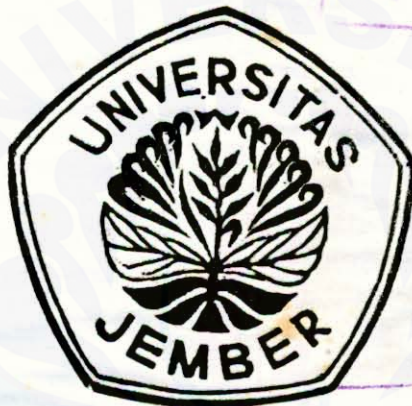


PROYEK AKHIR

PERENCANAAN SISTEM UTILITAS BANGUNAN
RUKO PESONA PERMATA GADING
KABUPATEN SIDOARJO-JAWA TIMUR



Asa:	Hadiah	Klass
	Sumbelian	627
Terima : 30 SEP 2002		WAH
No. Induk		P
KLASIR / PENYALIT :	SRS-	C.R

Oleh :

Iwan Wahyudi

991903301062

Ach Okky Tri. N

991903301011

PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM - PROGRAM DIPLOMA III TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER

2002

PROYEK AKHIR

PERENCANAAN SISTEM UTILITAS BANGUNAN
RUKO PESONA PERMATA GADING
KABUPATEN SIDOARJO – JAWA TIMUR



Disusun oleh :

Iwan Wahyudi
991903301062

Ach Okky Tri. N
991903301011

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
PROGRAM-PROGRAM DIPLOMA III TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER
2002**

LEMBAR PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

PERENCANAAN SISTEM UTILITAS BANGUNAN
RUKO PESONA PERMATA GADING
KABUPATEN SIDOARJO – JAWA TIMUR

Diajukan sebagai syarat Yudisium tingkat Diploma III
Program Studi Teknik Sipil Program-Program Diploma III Teknik
Universitas Jember

Oleh:

Iwan Wahyudi
991903301062

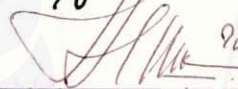
Ach. Okky Tri. N
991903301011

Telah diuji dan disetujui oleh :

1. Ir. Krisnamurti
Dosen Pembimbing I / Ketua Sidang
2. Dewi Junita, ST
Dosen Pembimbing II / Sekretaris Sidang
3. Erno Widavanto, ST
Anggota Sidang
4. Akhmad Hasanudin, ST, MT
Anggota Sidang
5. Jojok Widodo, ST, MT
Anggota Sidang



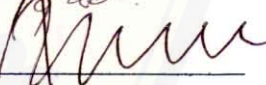
tgl 23/8 2002



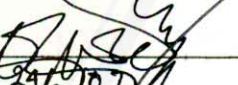
tgl 23/8 2002



tgl 24/8 2002



tgl 4/9 2002



tgl 24/8 2002



tgl 24/8 2002



tgl 24/8 2002

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR

PERENCANAAN SISTEM UTILITAS BANGUNAN
RUKO PESONA PERMATA GADING
KABUPATEN SIDOARJO – JAWA TIMUR

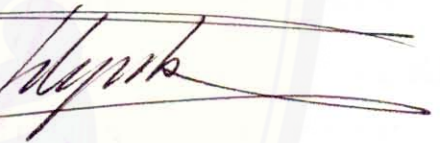
Mengetahui :

Ketua Jurusan
Program Studi Teknik Sipil



Sonya Sulistyono, ST.
NIP. 132 231 418

Ketua
Program Diploma III Teknik



Dr. Ir.R. Sudaryanto, M. Sc
NIP. 320 002 358

MOTTO

Bekerjalah untuk duniamu seolah – olah kamu akan hidup

selamanya

Dan

Bekerjalah untuk akhiratmu seolah – olah kamu akan mati besok

pagi

(Nabi Muhammad SAW)

**PERENCANAAN SISTEM UTILITAS BANGUNAN RUKO PESONA
PERMATA GADING KABUPATEN SIDOARJO – JAWA TIMUR**

Oleh : Iwan Wahyudi dan Ach. Okky Tri N

Dosen Pembimbing I : Ir Krisnamurti

Dosen Pembimbing II : Dewi Junita, ST

ABSTRAK

Diameter pipa yang sesuai dengan akumulasi debit air yang mengalir dalam sistem plambing suatu bangunan ruko sangat menentukan kelancaran pendistribusian air bersih ke dalam serta pembuangan air bekas ke luar bangunan ruko, selain itu penggunaan pipa yang efektif serta efisien dapat menghindari pemborosan bahan, alat dan biaya pengerjaan sistem plambing. Oleh sebab itu dalam merencanakan sistem plambing ruko harus disertai dengan pemilihan diameter pipa yang efektif serta efisien.

Untuk menentukan diameter pipa Ruko Pesona Permata Gading, terlebih dahulu dilakukan perhitungan kebutuhan air bersih penghuni dan kapasitas pembuangan alat saniter tiap unit ruko. Dalam perhitungan kebutuhan air bersih ruko digunakan metode berdasarkan jumlah penghuni, sedangkan dalam perhitungan kapasitas buangan digunakan metode berdasarkan jumlah alat saniter.

Setelah dilakukan proses perhitungan kebutuhan air bersih dan kapasitas buangan, pemilihan diameter pipa yang sesuai dapat dilihat pada tabel-tabel yang ada dalam buku, dalam hal ini digunakan buku *UTILITAS BANGUNAN* karangan *Hartono Poerbo*, dari pemilihan tersebut didapat bahwa pipa distribusi air bersih ruko Pesona Permata Gading menggunakan pipa berdiameter 1/2", sedangkan untuk pipa pembuangan air kotor dan air kotoran menggunakan pipa berdiameter 2" dan untuk pipa pembuangan air hujan menggunakan pipa berdiameter 3".

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami ucapkan kehadiran Allah SWT, atas Rahmat serta Hidayah-Nya, yang telah dilimpahkan kepada kami, sehingga kami dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan baik.

Proyek Akhir ini ini merupakan salah satu syarat kelulusan dalam menempuh program Diploma III Teknik Universitas Jember pada program studi Teknik Sipil.

Tersusunnya Proyek Akhir ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini kami ingin mengucapkan terima kasih kepada :

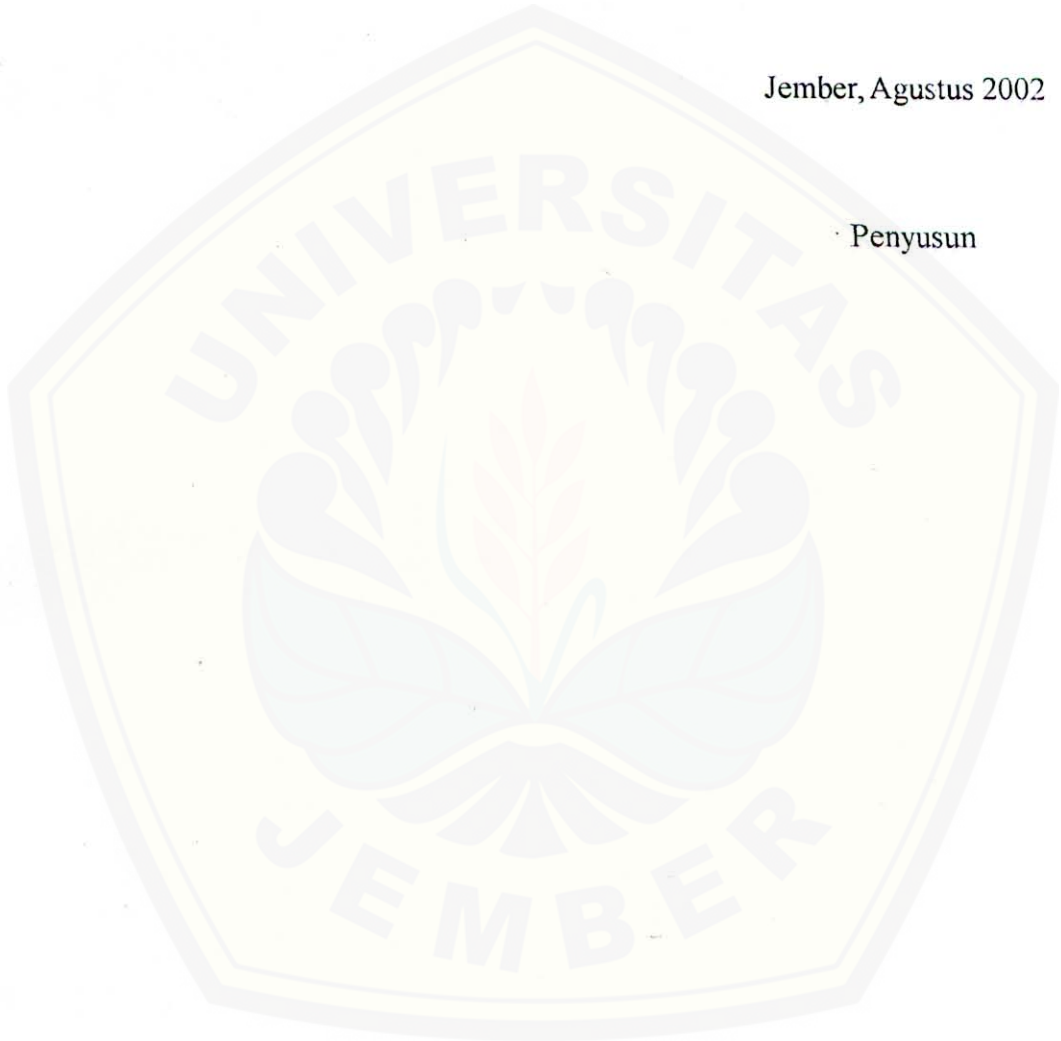
1. Bapak DR.Ir Sudaryanto, Msc selaku Ketua Program Diploma III Teknik Universitas Jember.
2. Bapak Sonya Sulistyono, ST selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil.
3. Bapak Ir. Krisnamurti selaku Dosen Pembimbing I
4. Ibu Dewi Junita, ST selaku Dosen Pembimbing II
5. Bapak dan ibu dosen di lingkungan D III Teknik Sipil Universitas Jember
6. Semua rekan-rekan di D III Teknik Universitas Jember angkatan 1999 khususnya jurusan Teknik Sipil, dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Proyek Akhir ini.

Digital Repository Universitas Jember

Kami menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih jauh dari sempurna dan terdapat banyak kekurangan-kekurangan, tetapi kami berharap Proyek Akhir ini dapat disempurnakan pada Proyek Akhir pada tahun berikutnya, dan harapan kami semoga Proyek Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Jember, Agustus 2002

Penyusun



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Ruang Lingkup	3
1.5 Metode Pelaksanaan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Perancangan Sistem Plambing	5
2.1.1 Jenis Peralatan Plambing	5
2.1.2 Syarat-Syarat Dan Mutu Bahan Plambing	6
2.1.3 Alat-Alat Pendukung Plambing	7
2.2 Air	7

2.2.1 Perancangan Sistem Penyediaan Air Bersih	8
2.2.2 Perancangan Sistem Pembuangan	16
2.2.3 Perancangan Sistem Pembuangan Air Hujan	22
2.2.4 Penggantung Pipa	24
2.2.5 Fitting Pipa	26
2.3 Menyusun Anggaran Biaya	26
2.3.1 Anggaran Biaya Sementara	27
2.3.2 Volume Pekerjaan	28
2.3.3 Harga Satuan Pekerja	30
2.3.4 Estimasi Biaya	31
2.3.5 Tenaga Kerja	32
2.3.6 Bahan Atau Material	33

BAB III METODE PERENCANAAN

3.1 Perencanaan Distribusi Air Bersih	34
3.1.1 Sistem Penyediaan Air Bersih Ruko	34
3.1.2 Perencanaan Dimensi Pipa Air Bersih Tiap Unit Ruko (Untuk Dimensi 1,2,3)	35
3.1.3 Penentuan Dimensi Tangki Air Bawah	38
3.1.4 Syarat-Syarat Teknis Penyediaan Air Bersih Ruko	39
3.2 Perencanaan Pembuangan Air Kotor dan Kotoran	40
3.2.1 Sistem Pembuangan Air Kotor Dan Kotoran	40
3.2.2 Perencanaan Dimensi Pipa Air Kotor Dan Kotoran Tiap Unit Ruko (Untuk Dimensi 1 Dan 2)	42
3.2.3 Perencanaan Dimensi Septictank	44

3.2.4 Syarat-Syarat Teknis Pembuangan Air Kotor&Kotoran...	44
3.3 Perencanaan Pembuangan Air Hujan.....	46
3.3.1 Sistem Pembuangan Air Hujan	46
3.3.2 Perencanaan Dimensi Pipa Air Hujan Tiap Unit Ruko	47
3.3.3 Syarat-Syarat Teknis Pembuangan Air Hujan.....	48
3.4 Penentuan Perencanaan Anggaran Biaya.....	49

BAB IV PERHITUNGAN PERENCANAAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	50
4.1.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Tiap Unit Ruko	50
4.1.2 Penentuan Dimensi Pipa Untuk Distribusi Air Bersih	52
4.1.3 Perhitungan Volume Bak Penampung Bawah.....	52
4.2 Perhitungan Kapasitas Buangan Air Kotor Dan Kotoran.....	53
4.2.1 Perhitungan Kapasitas Buangan Tiap Unit Ruko.....	53
4.2.2 Penentuan Dimensi Pipa Untuk Peyaluran Air Kotor Dan Kotoran	53
4.2.3 Penentuan Dimensi Septictank.....	54
4.3 Perhitungan Kapasitas Buangan Air Hujan	54
4.3.1 Perhitungan Kapasitas Buangan Air Hujan Tiap Unit Ruko.....	54
4.3.2 Penentuan Dimensi Pipa Untuk Penyaluran Air Hujan....	55
4.4 Perhitungan Rencana Anggaran Biaya	55

BAB V APLIKASI HASIL PERENCANAAN

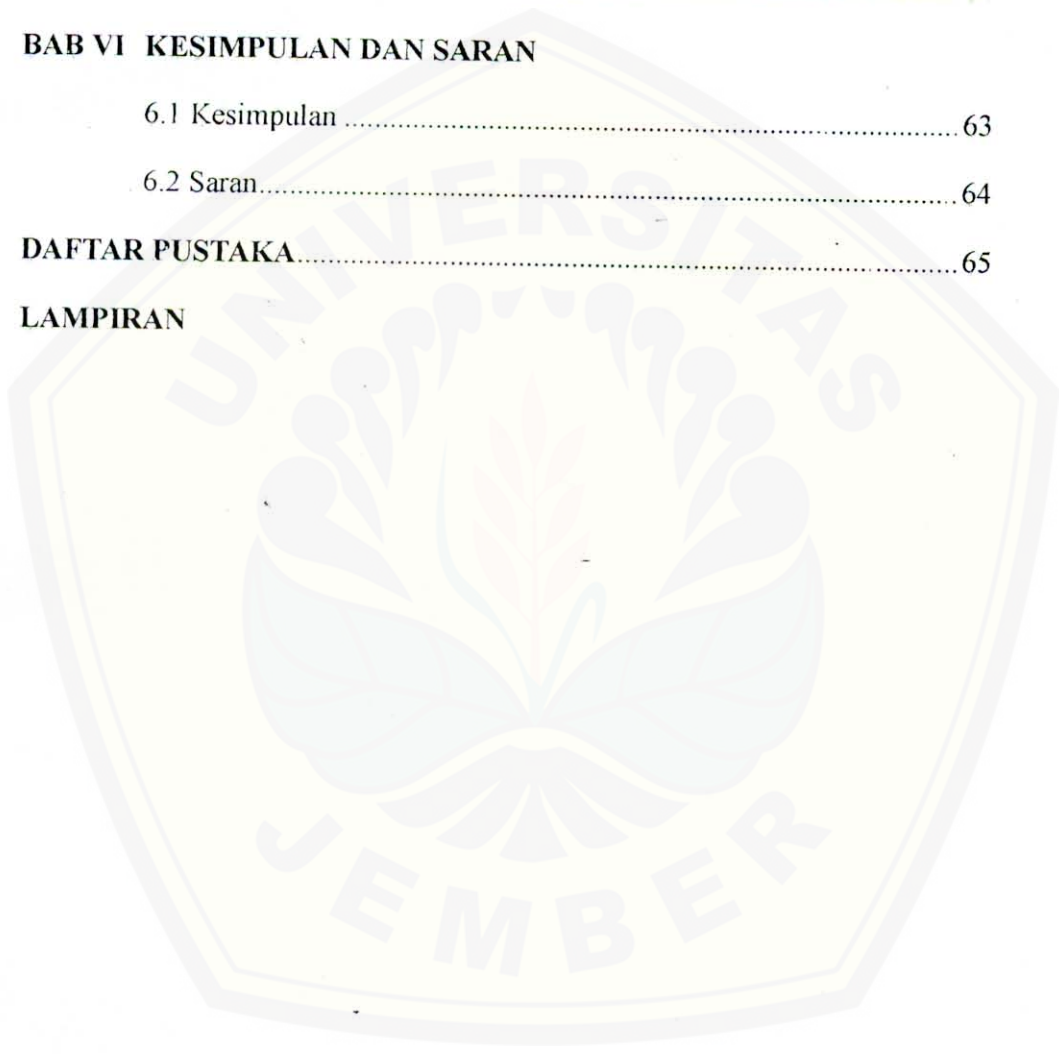
5.1 Rencana Sanitasi Untuk Tiap Unit Ruko “PPG”	57
5.1.1 Rencana Sanitasi Untuk Lantai Satu.....	57
5.1.2 Rencana Sanitasi Lantai Dua.....	59
5.2 Rencana Sistem Sanitasi Blok D.....	61

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	63
6.2 Saran.....	64

DAFTAR PUSTAKA	65
-----------------------------	----

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Besarnya Celah Udara	9
Tabel 2.2 Data Untuk Menentukan Diameter Pipa Penyalur (Atas Dasar Kehilangan Tekanan 0,2 m/ml)	13
Tabel 2.3 Pemakaian Air Rata-Rata Per Orang Per Hari	13
Tabel 2.4 Pemakaian Air Tiap Alat Plambing, Laju Aliran Airnya Dan Ukuran Pipa Cabang Pipa Air	14
Tabel 2.5 Unit Alat Plambing Untuk Penyediaan Air Dingin	15
Tabel 2.6 Kemiringan Pipa Pembuangan Horisontal	21
Tabel 2.7 Daya Buang Rata-Rata/ Perlengkapan Saniter	22
Tabel 2.8 Ukuran Pipa Tegak Untuk Menampung Air Hujan Dari Atap	24
Tabel 2.9 Pipa Pembuangan Air Hujan	24
Tabel 2.10 Jarak Tumpuan/Penggantung Pipa	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Skema Satuan Pekerjaan	31
Gambar 3.1 Skema Aliran Distribusi Air Bersih	34
Gambar 3.2 Skema Untuk Menentukan Diameter Pipa Air Bersih	35
Gambar 3.3 Skema Untuk Menentukan dimensi Tangki Bawah	38
Gambar 3.4 Skema Pembuangan Air Kotor.....	41
Gambar 3.5 Skema Pembuangan Air Kotoran.....	41
Gambar 3.6 Skema Untuk Menentukan Dimensi Air Kotor & Kotoran.....	42
Gambar 3.7 Skema Untuk Menentukan Dimensi Septictank.....	44
Gambar 3.8 Skema Pembuangan Air Hujan	46
Gambar 3.9 Skema Untuk Menentukan Dimensi Air Hujan	47
Gambar 3.10 Skema Untuk Menentukan Rencana Anggaran Biaya	49
Gambar 5.1 Rencana Sanitasi Lantai 1	58
Gambar 5.2 Rencana Sanitasi Lantai 2	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar-Gambar Perencanaan

- Lampiran 1.1 Denah Ruko Lantai 1
- Lampiran 1.2 Denah Ruko Lantai 2
- Lampiran 1.3 Rencana Sanitasi Lantai 1
- Lampiran 1.4 Rencana Sanitasi Lantai 2
- Lampiran 1.5 Rencana Sanitasi Blok D
- Lampiran 1.6 Detail Septictank
- Lampiran 1.7 Detail Bak Mandi
- Lampiran 1.8 Detail Bak Kontrol
- Lampiran 1.9 Detail Bak Penampung
- Lampiran 1.10 Detail Wastafel
- Lampiran 1.11 Detail Sumur Peresapan
- Lampiran 1.12 Detail Kamar Mandi
- Lampiran 1.13 Lay Out Distribusi Air Bersih
- Lampiran 1.14 Gambar Tampak Samping Kloset Dan Wastafel
- Lampiran 1.15 Gambar Tampak Samping Rencana Sanitasi Air Bersih
- Lampiran 1.16 Gambar Tampak Belakang Rencana Sanitasi Air Bersih
- Lampiran 1.17 Gambar Tampak Belakang Rencana Sanitasi Air Kotor
- Lampiran 1.18 Gambar Tampak Samping Rencana Sanitasi Air Kotor
- Lampiran 1.19 Gambar Tampak Samping Rencana Sanitasi Air Kotoran
- Lampiran 1.20 Gambar Tampak Samping Rencana Sanitasi Air Hujan

Lampiran 2 Rencana Anggaran Biaya

Lampiran 2.1 Daftar Harga Bahan

Lampiran 2.2 Daftar Harga Upah

Lampiran 2.3 Daftar Analisa Harga Satuan Bahan Dan Upah

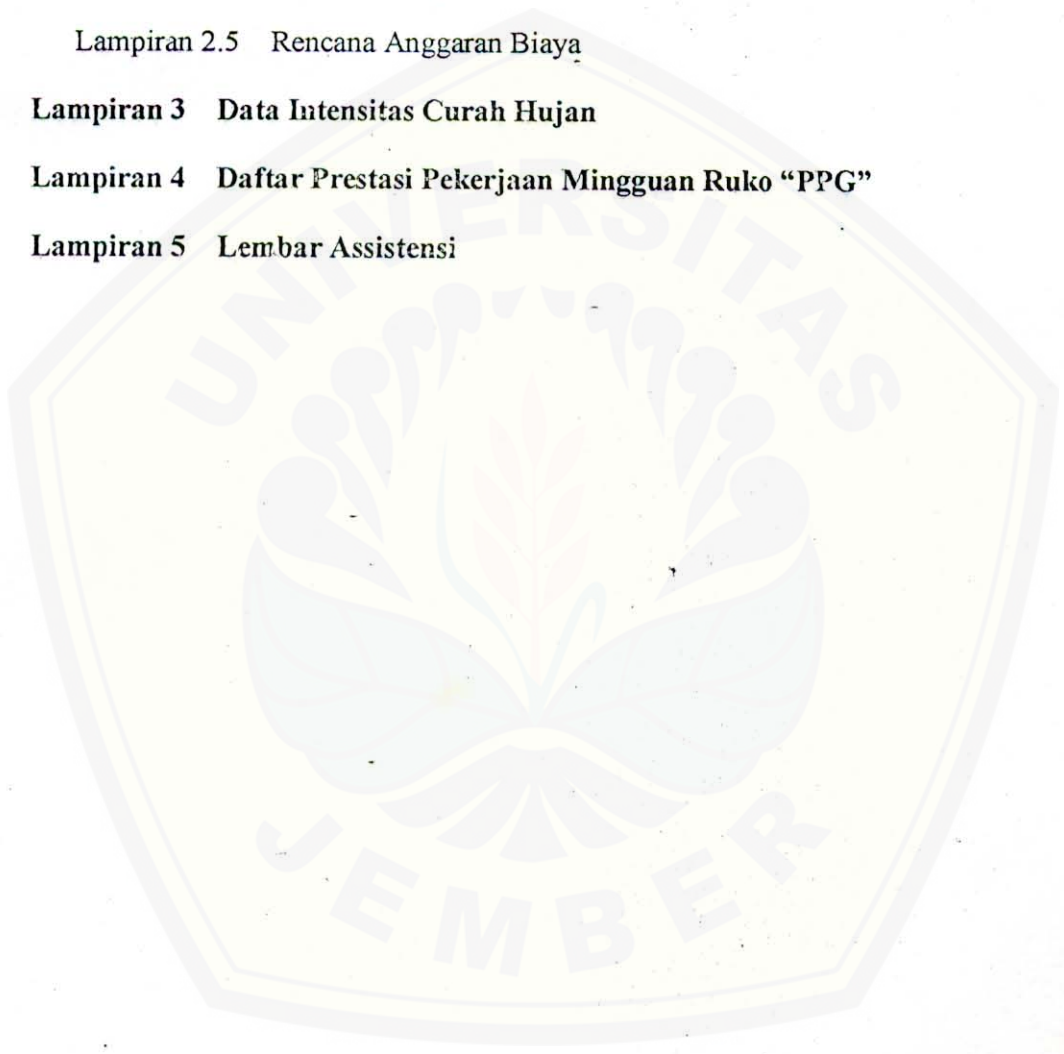
Lampiran 2.4 Volume Pekerjaan

Lampiran 2.5 Rencana Anggaran Biaya

Lampiran 3 Data Intensitas Curah Hujan

Lampiran 4 Daftar Prestasi Pekerjaan Mingguan Ruko "PPG"

Lampiran 5 Lembar Assistensi



BAB I
PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Rumah Toko (ruko) Pesona Permata Gading adalah tempat tinggal sekaligus tempat usaha yang memiliki investasi tinggi di kawasan Sidoarjo, selain tempatnya yang strategis dan mudah dijangkau, yaitu terletak di pinggir jalan Lingkar Timur Sidoarjo, yang memudahkan untuk melakukan aktivitas bisnis, Ruko Pesona Permata Gading juga dilengkapi dengan berbagai macam fasilitas mulai dari perkantoran, pertokoan, supermarket dan berbagai fasilitas perlengkapan lainnya, serta didesain dengan seni arsitektur tinggi.

Ruko Pesona Permata Gading terdiri atas tiga blok yaitu blok D, L dan H, masing-masing blok terdiri dari lima belas unit ruko, setiap unit ruko dibangun di atas tanah yang mempunyai luas 75 m². Ruko ini terdiri dari dua lantai, lantai pertama terdiri dari tempat usaha (toko), kamar mandi dan wc, lantai kedua terdiri atas tempat tinggal (rumah), kamar mandi, wc dan wastafel, jadi setiap unit ruko ini memiliki dua unit kamar mandi, dua wc dan satu wastafel.

Sistem distribusi air bersih Ruko Pesona Permata Gading langsung mengambil air dari PDAM setempat yang dialirkan menuju bak penampung bawah kemudian dipompa untuk didistribusikan ke dalam gedung ruko, keadaan di lapangan menunjukkan, kebutuhan air bersih penghuni ruko tersebut kurang memadai, selain dari debit PDAM yang terbatas juga disebabkan adanya kebocoran pada pipa-pipa penyalur air tersebut, hal itu mungkin disebabkan

kualitas dari pipa yang dipakai yang rendah atau juga dapat disebabkan karena ada faktor lain, misalnya alam dan hewan.

Sistem pembuangan air kotor dan air hujan di ruko ini disalurkan melalui saluran pembuangan perumahan, menuju ke saluran kota yang diteruskan ke sungai dan berakhir di laut. Sistem ini sering kali menyebabkan banjir, yang disebabkan oleh penyempitan atau pendangkalan got atau saluran perumahan yang dipenuhi timbunan sampah.

Pihak pengembang Ruko Pesona Permata Gading juga kurang cermat dalam pemilihan diameter pipa, karena antara diameter pipa yang digunakan tidak sesuai dengan akumulasi debit air yang mengalir.

1.1 RUMUSAN MASALAH

Bagaimana merencanakan suatu sistem perpipaan yang efektif dan efisien, atau bagaimana membuat supaya terjadi kesesuaian antara dimensi pipa dengan akumulasi debit air yang mengalir melalui pipa tersebut, sehingga akan dapat mengurangi pemborosan biaya, bahan maupun air.

1.3 TUJUAN

Secara umum tujuan dari penulisan Proyek Akhir ini adalah melengkapi persyaratan akademis serta salah satu syarat sebagai Ahli Madya Program Diploma III Teknik Sipil UNIVERSITAS JEMBER.

Sedangkan tujuan khusus penulisan Proyek Akhir ini antara lain :

1. Lebih mengenalkan aspek-aspek perencanaan bangunan ruko, khususnya pada sistem utilitas bangunan.
2. Merencanakan sistem plambing ruko yang efektif dan efisien

1.4 RUANG LINGKUP

Secara garis besar, permasalahan yang akan dibahas dalam laporan ini adalah mengenai perencanaan sistem utilitas yang terdiri dari :

1. Sistem distribusi air bersih.
2. Sistem pembuangan air kotor dan kotoran.
3. Sistem pembuangan air hujan.

Dalam laporan ini juga akan dibahas tentang rencana anggaran biaya (RAB) yang berkaitan dengan sistem plambing tersebut di atas.

1.5 METODE PELAKSANAAN

Dalam menyusun Proyek Akhir ini digunakan beberapa metode antara lain :

1. Metode Literatur

Yaitu data-data yang dipergunakan diperoleh dari buku-buku yang berasal dari berbagai sumber.

2. Metode Wawancara

Yaitu data-data yang diambil didapat dari hasil dialog dan wawancara langsung dengan pihak pelaksana, pengembang, dan konsultan proyek.

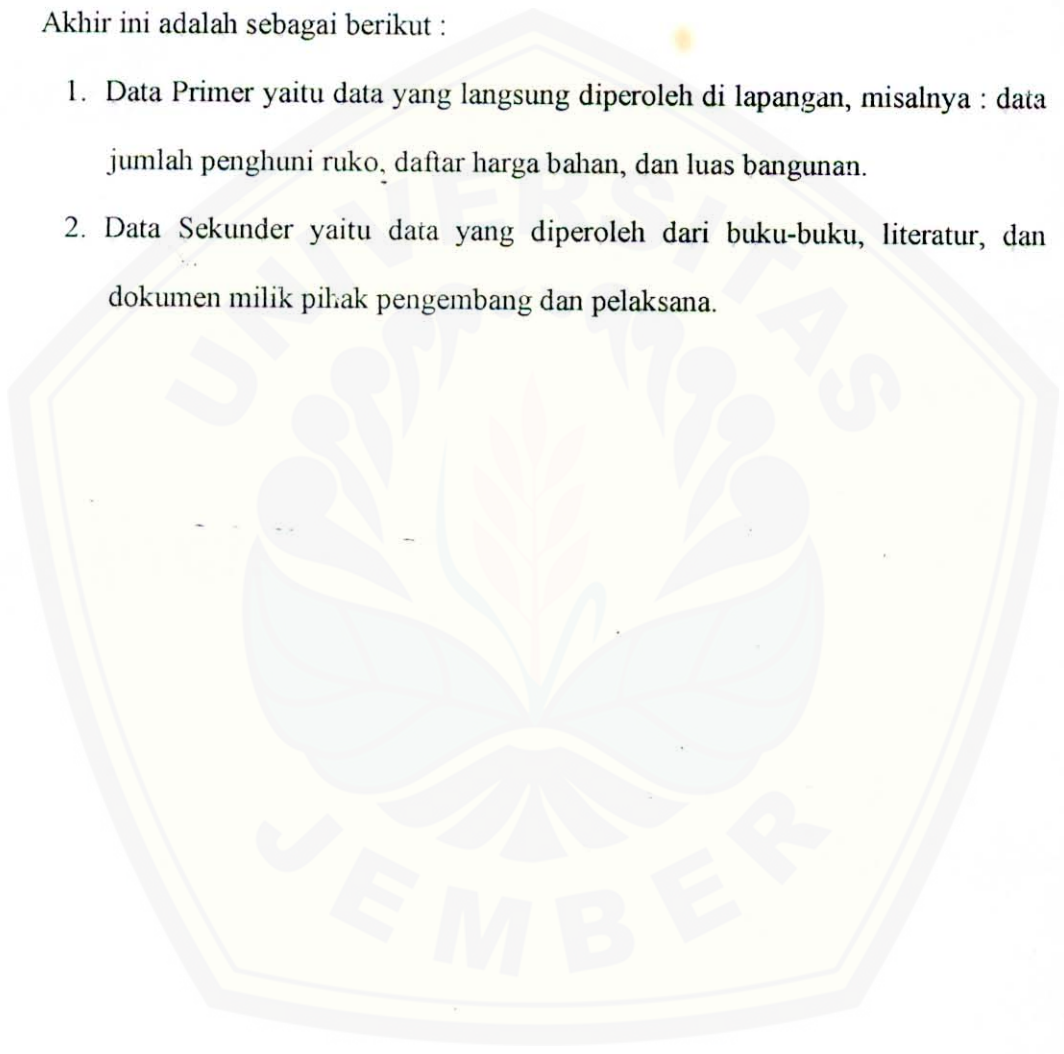
3. Metode Observasi

Yaitu data-data yang diperoleh berdasarkan hasil pengamatan langsung di lapangan yang dilakukan selama survey lapangan.

Jenis Data

Adapun jenis-jenis data yang diperoleh untuk mengerjakan Proyek Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Data Primer yaitu data yang langsung diperoleh di lapangan, misalnya : data jumlah penghuni ruko, daftar harga bahan, dan luas bangunan.
2. Data Sekunder yaitu data yang diperoleh dari buku-buku, literatur, dan dokumen milik pihak pengembang dan pelaksana.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Utilitas Bangunan adalah suatu kelengkapan fasilitas bangunan yang digunakan untuk menunjang tercapainya unsur-unsur kenyamanan, kesehatan, keselamatan, kemudahan komunikasi dan mobilitas dalam bangunan. Perancangan bangunan harus selalu memperhatikan dan menyertakan fasilitas utilitas yang dikoordinasikan dengan perancangan yang lain, seperti perancangan arsitektur, perancangan struktur, perancangan interior dan perancangan lainnya.

Perancangan utilitas tersebut antara lain terdiri dari perancangan plambing.

2.1 Perancangan Sistem Plambing

Sistem peralatan plambing adalah suatu sistem penyediaan atau pengeluaran air ke tempat-tempat yang dikehendaki tanpa ada gangguan atau pencemaran terhadap daerah-daerah yang dilaluinya dan dapat memenuhi kebutuhan penghuninya dalam masalah air.

2.1.1 Jenis Peralatan Plambing

Peralatan plambing meliputi kebutuhan-kebutuhan yang diperlukan dalam suatu kompleks perkotaan, perumahan dan bangunan.

Peralatan tersebut terdiri dari :

1. Peralatan untuk penyediaan air bersih
2. Peralatan untuk pembuangan air kotor dan kotoran.
3. Peralatan untuk pembuangan air hujan

2.1.2 Syarat-syarat dan Mutu Bahan Plambing

Dalam perencanaan pelaksanaan plambing, harus diperhatikan syarat-syarat dari bahan plambing, yaitu :

1. Tidak menimbulkan bahaya Kesehatan
2. Tidak menimbulkan gangguan suara
3. Tidak merusak perlengkapan bangunan
4. Instalasi harus kuat dan bersih

Selain syarat-syarat di atas harus pula diperhatikan cara-cara pemasangan yang baik, seperti penyambungan hubungan dari pipa-pipa yang besar ke yang kecil atau sebaliknya.

Instalasi plambing harus menggunakan bahan-bahan yang mutu bahannya memenuhi syarat-syarat sebagai berikut.

1. Daya tahan bahan harus tahan lama, minimal 30 tahun
2. Permukaan harus halus dan tahan air
3. Tidak ada bagian-bagian yang tersembunyi/menyimpan kotoran pada bahan-bahan yang dimaksud

4. Bebas dari kerusakan, baik mekanis maupun yang lain
5. Mudah pemeliharaannya
6. Memenuhi peraturan-peraturan yang berlaku

2.1.3 Alat-alat Pendukung Plambing

Dalam perencanaan plambing, perlu diperhatikan bahan/alat plambing. Untuk bahannya dapat digunakan : pipa besi tuang, pipa PVC, dan pipa tembaga (untuk air panas). Penggunaan pipa ini tergantung dari jenis bangunan dengan suatu tekanan tertentu sesuai dengan besar dan tinggi bangunannya. Ukuran yang sering digunakan mulai dari diameter : 1/2" sampai dengan 2" Untuk rumah tinggal. Dan 1/2" sampai dengan 6" untuk bangunan tinggi.

Alat-alat plambing yang merupakan permulaan sistem pembuangan dari instalasi, dapat berupa : kran, kloset, wastafel, urinoir, bider, bath tub, shower dan lain-lain. Alat plambing dari kran dapat berfungsi sebagai alat untuk mendapatkan air dan juga alat plambing lain untuk mengalirkan air yang sudah dipakai.

2.2 Air

Air yang merupakan kebutuhan manusia adalah pelengkap yang harus disediakan dalam alat plambing. Air menurut kebutuhannya dapat dibagi menjadi : air bersih, air kotor, air hujan.

Air bersih yang dimaksud di sini adalah air minum, yaitu air yang dapat diminum dan digunakan untuk kebutuhan-kebutuhan lain. Agar air minum tidak mengganggu kesehatan manusia dan mengganggu peralatan-peralatan, diperlukan

suatu syarat-syarat fisik, kimia, dan bakteriologis yang ditentukan oleh dinas kesehatan negara. Syarat-syarat fisik air minum adalah sebagai berikut :

1. Jernih , bersih, tidak berwarna, tidak berbau dan tidak mempunyai rasa.
2. Mempunyai suhu kira-kira 10-20 derajat Celsius.
3. Memenuhi syarat kesehatan.

Kebutuhan air dalam bangunan artinya air yang dipergunakan baik oleh penghuninya ataupun oleh keperluan-keperluan lain yang ada kaitannya dengan fasilitas bangunan. Kebutuhan air antara lain: untuk minum, memasak/dimasak, untuk keperluan mandi, buang air kecil dan air besar, cuci pakaian, cuci tangan/badan, cuci peralatan dan perlengkapan. Kebutuhan air terhadap bangunan tergantung fungsi kegunaan bangunan dan jumlah penghuninya, besar kebutuhan air khususnya untuk kebutuhan manusia dihitung rata-rata per hari tergantung jenis bangunan yang digunakan untuk kegiatan manusia tersebut.

2.2.1 Perancangan Sistem Penyediaan Air Bersih

Dalam perancangan sistem penyediaan air bersih untuk menyimpan air dari pompa atau PAM, volume air disesuaikan dengan keperluan penghuni seluruhnya di hitung per 8 jam. Air bersih tersebut dapat disimpan dalam ground reservoir dan tangki air, tangki air diusahakan terbuat dari bahan yang ringan bukan beton, seperti fibre glass atau pelat-pelat baja yang terdiri dari komponen-komponen plat yang disusun sedemikian rupa sehingga membentuk kotak, sesuai dengan ukuran yang dikehendaki.

Air yang sudah ditampung di tangki air harus dapat dialirkan ketempat-tempat yang dituju tanpa mengalami pencemaran, pencegahan pencemaran lebih ditekankan pada sistem penyediaan air dingin. Hal-hal yang dapat menyebarkan pencemaran antara lain, masuknya kotoran, tikus, serangga ke dalam tangki, terjadinya karatan dan kerusakan bahan tangki dan pipa, terhubungnya pipa air minum dengan pipa lainnya, tercampurnya air minum dengan air dari kualitas lain, aliran bolak-balik air dari jenis kualitas lain ke dalam pipa air minum.

Yang dimaksud dengan hubungan pintas (*cross connection*) adalah hubungan fisik antara dua sistem pipa yang berbeda, suatu sistem pipa untuk air minum dan sistem pipa lainnya berisi air yang tidak diketahui atau diragukan kualitasnya, dimana air dapat mengalir dari suatu sistem ke sistem yang lainnya. Dan yang dimaksud dengan aliran-balik (*backflow*) adalah aliran air atau cairan lain, zat atau campuran, ke dalam sistem perpipaan air minum, yang berasal dari sumber lain yang bukan untuk air minum. Pencegahan aliran-balik dapat dilakukan dengan menyediakan celah udara dan memasang penahan aliran-balik. Untuk besarnya celah udara dapat dilihat *Tabel 2.1*

Tabel 2.1 BESARNYA CELAH UDARA

Diameter pipa (mm)	Celah udara minimum (mm)
25 atau kurang	50
32 sampai 50	100
65 atau lebih	150

Sumber : Buku Perancangan Dan Pemeliharaan Sistem Plambing

1. Sistem Penyediaan Air Bersih

a. Sistem Sambungan Langsung

Dalam sistem ini pipa distribusi dalam gedung disambung langsung dengan pipa utama penyediaan air bersih, karena terbatasnya tekanan-tekanan dalam pipa utama dan dibatasinya ukuran pipa cabang dari pipa utama tersebut, sistem ini hanya diterapkan untuk perumahan dan gedung kecil.

b. Sistem Tangki Atap

Dalam sistem ini, air ditampung terlebih dahulu dalam tangki bawah, kemudian dipompakan menuju tangki atas yang biasanya di atap atau di atas lantai tertinggi bangunan.

c. Sistem Tangki Tekan

Air yang telah ditampung dalam tangki bawah, dipompakan dalam suatu tangki tertutup sehingga udara didalamnya terkompresi. Air dalam tangki tersebut dialirkan dalam sistem distribusi bangunan.

d. Sistem Tanpa Tangki

Dalam sistem ini tidak digunakan tangki apapun, baik tangki bawah, tangki tekan, ataupun tangki atap. Air dipompakan langsung ke dalam sistem distribusi bangunan dan pompa menghisap air langsung dari pipa utama.

e. Sistem Tangki Bawah

Dalam sistem ini air dari PDAM ditampung lebih dahulu dalam tangki bawah kemudian dipompa, untuk kemudian langsung didistribusikan ke masing-masing pipa distribusi di seluruh bangunan.

2. Penaksiran Laju Aliran Air

Ada beberapa metode penaksiran besar laju aliran air diantaranya adalah sebagai berikut :

a. Berdasarkan Jumlah Penghuni

Metode ini didasarkan pada pemakaian air rata-rata sehari dari setiap penghuni dan perkiraan jumlah penghuni. Dengan demikian jumlah pemakaian air sehari dapat diperkirakan, walaupun jenis maupun jumlah alat plambing belum ditemukan.

Rumus :

$$Q_h = Q_d / T \dots\dots\dots (2.1)$$

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

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

T = Jangka waktu pemakaian (jam)

Pemakaian air jam-puncak dinyatakan sebagai berikut :

$$Q_{h-max} = (c_1) (Q_h) \dots\dots\dots (2.2)$$

Dimana konstanta " c_1 " biasanya berkisar antara 1,5 sampai 2,0 bergantung kepada lokasi, sifat penggunaan gedung. Sedangkan pemakaian

air pada menit-puncak dapat dinyatakan sebagai berikut :

$$Q_{m - max} = (c_2) (Q_h / 60) \dots\dots\dots (2.3)$$

Dimana konstanta " c₂ " berkisar antara 3,0 sampai 4,0.

Setelah kita dapatkan Q_{m - max} maka kita mencari dimensi pipa dengan menggunakan *Tabel 2.2 Data Untuk Menentukan Diameter Pipa Penyaluran.*

b. Penaksiran Berdasarkan Jenis Dan Jumlah Alat Plambing

Metode ini digunakan apabila kondisi pemakaian alat plambing dapat diketahui, misalnya untuk perumahan atau gedung kecil lainnya,, juga harus diketahui jumlah dari setiap jenis alat plambing gedung tersebut. Cara menghitungnya, pertama kita harus mengetahui jumlah penggunaan air pada bangunan tersebut, faktor penggunaan serentak untuk semua alat plambing kemudian kalikan antara jumlah penggunaan air dengan faktor penggunaan alat plambing. Sebagai perbandingan, akan dihitung berdasarkan *Tabel 2.3 Pemakaian Air Rata-rata Per Orang Setiap Hari,* dari tabel itu dapat dihitung :

$$Q_d = \text{pemakaian air rata-rata sehari} \times \text{jumlah penghuni} = \text{liter/hari}$$

$$Q_h = Q_d / \text{jangka waktu pemakaian air rata-rata sehari} = \text{liter/jam}$$

Tabel 2.2 DATA UNTUK MENENTUKAN DIAMETER PIPA PENYALUR
(ATAS DASAR KEHILANGAN TEKANAN 0,2 m/ml)

NO	DIAMETER PIPA	DEBIT (liter / menit)
1	3/8"	5 liter/ menit
2	1/2"	12,5 liter / menit
3	3/4"	30 liter / menit
4	1"	65 liter / menit
5	1 1/4"	130 liter / menit
6	1 1/2"	200 liter / menit
7	2"	425 liter / menit
8	3"	1500 liter / menit
9	4"	2000 liter / menit
KРАН		
10	1/2	20
11	3/4	40
12	1	70
13	1 1/4	110

Sumber : Buku Utilitas Bangunan "Hartono Poerbo"

Tabel 2.3 PEMAKAIAN AIR RATA-RATA PER ORANG PER HARI

NO	Jenis gedung	Pemakaian rata-rata sehari (liter)	Jangka waktu pemakaian rata ² sehari (jam)	keterangan
1	Perumahan mewah	250	8-10	Setiap penghuni
2	Rumah biasa	160-250	8-10	Setiap penghuni
3	Apartemen	200-250	8-10	Mewah 250 liter
4				Menengah 180 liter Bujangan 120 liter
5	Asrama	120	8	Bujangan
	Rumah sakit	Mewah > 1000 Menengah 500-1000 Umum 350-500	8-10	Setiap tempat tidur pasien Pasien luar: 8 liter Staf/pegawai: 120 liter
6	Sekolah dasar		5	Keluarga pasien: 160 liter
7	SLTP	40	6	
8	SLTA dan lebih tinggi	50	6	Guru: 100 liter
9	Rumah-toko	80	8	Guru/dosen: 100 liter
10	Gedung kantor	100-200	8	Penghuninya: 160 liter
11	Toserba (toko serba ada)	100 3	7	Setiap pegawai Pemakaian air hanya untuk
12	Pabrik/industri		8	Kakus, belum termasuk untuk
13	Stasiun/terminal	Buruh pria: 60 Buruh wanita: 100	15	bagian restorannya
14	Restoran	3	5	Per orang, setiap giliran
15	Restoran umum	30 15	7	
16	Gedung pertunjukan		5	Setiap penumpang Untuk penghuni 160

		30		liter
17	Gedung bioskop		3	Untuk penghuni 160 liter, Pelayan 100liter, 70% dari jumlah tamu
18	Toko pengecer	10	6	perlu 15 liter/orang
		40		Jika digunakan siang dan malam, pemakaian air dihitung per
19	Hotel/penginapan		10	penonton untuk satu kali pertunjukan
20	Gedung peribadatan	250-300	2	- Sda -
21	Perpustakaan	10	6	Pedagang besar:30
22	Bar	25	6	liter/tamu, 150 liter/staf
23	Perkumpulan sosial	30		atau 5 liter/hari setiap m
24	Kelab malam	30		luas lantai
25	Gedung perkumpulan	120-350		Untuk tamu 120-150 liter, penginapan 200 liter
26	Laboratorium	150-200 100-200	8	Didasarkan jml jemaah tiap hari
				Untuk tiap pembaca yg tinggal
				Setiap tamu
				Setiap tamu
				Setiap tempat duduk
				Setiap tamu
				Setiap staf

Sumber : Buku Perancangan Dan Pemeliharaan Sistem Plambing

Tabel 2.4 PEMAKAIAN AIR TIAP ALAT PLAMBING, LAJU ALIRAN AIRNYA, DAN UKURAN PIPA CABANG PIPA AIR

NO	Nama alat Plumbing	Pemakaian air u/pemakaian Ikali (liter)	Penggunaan per jam	Laju aliran (liter/menit)	Pipa sambungan alat plumbing (mm)
1	Kloset (dengan katup gelontor)	13,5-16,5	6-12	110-180	24
2		13-15	6-12	15	13
3	Kloset (dengan tangki gelontor)	5	12-20	30	13
4		9-18	12	1,8-3,6	13
5	Peturasan (dg katup gelontor)	(@ 4,5)			
	Peturasan, 2-4 orang	22,5-31,5	12	4,5-6,3	13
6		(@ 4,5)			
	(dengan tanki gelontor)	3	12-20	10	13
7	Peturasan, 5-7 orang	10	6-12	15	13
8	(dengan tangki gelontor)	15	6-12	15	13
9	Bak cuci tangan kecil				
	Bak cuci tangan biasa	25	6-12	25	20
	Bak cuci dapur (dengan kran 13mm)	125	3	30	20
10					
	Bak cuci dapur (dengan kran 20mm)	24-60	3	12	13-20
11					
	Bak mandi rendam				
	Pancuran mandi				

Tabel 2.5 UNIT ALAT PLAMING UNTUK PENYEDIAAN AIR DINGIN

Jenis alat plumbing	Jenis penyediaan air	Untuk pribadi	Untuk umum	Keterangan
Kloset	Katup gelontor	6	10	
Kloset	Tangki gelontor	3	5	
Peturasan, dengan tiang	Katup gelontor	—	10	
Peturasan terbuka	Katup gelontor	—	5	
Peturasan terbuka	Tangki gelontor	—	3	
Bak cuci (kecil)	Keran	0,5	1	
Bak cuci tangan	Keran	1	2	
Bak cuci tangan, untuk kamar operasi	Keran	—	3	
Bak mandi rendam	Keran pencampur air dingi dg air panas	2	4	
Pancuran mandi	Keran pencampur air dingin dg air panas	2	4	
Pancuran mandi tunggal	Keran pencampur air dingin dg air panas	2	—	
Satuan kamar mandi dg bak mandi rendam	Kloset dengan katup gelontor	8	—	
Satuan kamar mandi dg bak mandi rendam	Kloset dengan katup gelontor	6	—	
Bak cuci bersama	Kloset dengan katup gelontor (untuk tiap kran)	—	2	
Bak cuci pel	Keran	3	4	Gedung kantor, dsb.
Bak cuci dapur	Keran	2	4	Untuk umum: hotel atau restoran, dsb.
Bak cuci piring	Keran	—	5	
Bak cuci pakaian (satu sampai tiga)	Keran	3	—	
Pancuran minum	Keran air minum	—	2	
Pemanas air	Katup bela	—	2	

Sumber : Buku Perancangan Dan Pemeliharaan Sistem Plambing

Bak Penampung Bawah

Dalam menentukan kapasitas bak penampung air bawah yang khusus untuk menyimpan atau menampung air minum, ukurannya dapat dihitung dengan menggunakan Rumus sebagai berikut:

$$V_R = Q_d - Q_s T \dots\dots\dots(2.4)$$

Keterangan:

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)

2.2.2 Perancangan Sistem Pembuangan

Air buangan sering pula disebut air limbah, adalah semua cairan yang dibuang, baik yang mengandung kotoran manusia, hewan, bekas tumbuh-tumbuhan maupun yang mengandung sisa-sisa proses dari industri. Air buangan dapat dibagi menjadi beberapa golongan antara lain :

1. Air Kotor

Air buangan yang berasal dari kloset, peturasan, bidet, dan air buangan mengandung kotoran manusia yang berasal dari alat-alat plambing lainnya. Saluran air kotor ditanah atau didasar bangunan dialirkan pada jarak sependek mungkin dan tidak diperbolehkan membuat belokan-belokan tegak lurus, dialirkan dengan kemiringan 0,5-1% kedalam bak penampung yang disebut *septic tank*. Untuk bangunan rumah tinggal, satu atau dua buah titik buangan cukup diperlukan *septic tank* dengan volume 1-1,5 m^3 dengan dibuat perembesan.

2. Air Bekas

Air buangan yang berasal dari alat-alat plambing lainnya, seperti bak mandi (bath tub), bak cuci tangan, bak dapur dan sebagainya.

3. Air Hujan

Air hujan adalah air yang jatuh di atas permukaan tanah atau bangunan air tersebut dialirkan ke saluran-saluran tertentu. Sistem pembuangan air umumnya dibagi dalam beberapa klasifikasi menurut jenis air buangan, cara membuang air, dan sifat-sifat lain dari lokasi dimana saluran itu akan dipasang.

a. Klasifikasi Menurut Jenis Air Buangan

* Sistem Pembuangan Air Kotor/kotoran

Adalah sistem pembuangan, melalui mana air kotor dari kloset, peturasan, dan lain-lain dalam gedung dikumpulkan dan dialirkan ke luar.

* Sistem Pembuangan Air Bekas

Adalah sistem pembuangan dimana air bekas dalam gedung dikumpulkan dan dialirkan ke luar.

* Sistem Air Buangan Khusus

Hanya untuk air buangan khusus. Ditinjau dari segi pencemaran lingkungan, adalah sangat berbahaya apabila air buangan khusus langsung dimasukkan ke dalam riol umumnya tanpa proses pengamanan terlebih dahulu. Oleh karena itu disediakan peralatan pengolahan yang tepat pada sumbernya dan baru kemudian dimasukkan ke dalam riol umumnya.

* Sistem Pembuangan Air Dari Dapur

Khusus buangan air berasal dari bak cucian didapur. Secara umum sebenarnya air buangan dapur dapat dimasukkan ke dalam saluran buangan bersamaan, dengan air kotor atau bekas. Sistem pembuangan air dapur, terutama bila air buangannya banyak mengandung lemak, seharusnya dilengkapi dengan perlengkapan lemak ; tetapi tetap masih ada kemungkinan sedikit lemak tersisa pada akhirnya akan memperkecil penampilan penampang saluran.

b. Klasifikasi Menurut Cara Pembuangan Air

* Sistem Pembuangan Air Campuran

Yaitu sistem pembuangan, dimana segala macam air buangan dikumpulkan ke dalam satu saluran dan dialirkan keluar gedung, tanpa memperhatikan jenis air buangannya.

* Sistem Pembuangan Terpisah

Yaitu sistem pembuangan, dimana setiap jenis air buangan dikumpulkan dan dialirkan ke luar gedung secara terpisah.

* Sistem Pembuangan Tak Langsung

Yaitu sistem pembuangan, dimana air buangan dari beberapa lantai gedung bertingkat digabungkan dalam satu kelompok. Pada setiap akhir gabungan perlu dipasang pemecah aliran.

c. Klasifikasi Menurut Letaknya

* Sistem Pembuangan Gedung

Yaitu sistem pembuangan yang letaknya dalam gedung, sampai jarak satu meter dari dinding paling luar gedung tersebut.

* Sistem Pembuangan Di luar Gedung atau Riol Gedung

Yaitu sistem pembuangan di luar gedung, di halaman, mulai satu meter dari dinding paling luar gedung tersebut sampai ke riol umum.

d. Sistem Pembuangan Air

Sistem pembuangan air kotor dan air bekas dibagi menjadi dua yaitu sistem campuran dan sistem terpisah. *Sistem Campuran*, yaitu sistem pembuangan dimana air kotor dan air bekas dikumpulkan dan dialirkan ke dalam satu saluran. *Sistem Terpisah*, yaitu sistem pembuangan dimana air kotoran dan air bekas masing-masing dikumpulkan dan dialirkan secara terpisah. Untuk daerah dimana tidak tersedia riol umum yang dapat menampung air bekas maupun air kotor, maka sistem pembuangan air kotor akan disambungkan ke instalasi pengolahan air kotor terlebih dahulu.

e. Lubang Pembersih dan Bak Kontrol

Kotoran dan kerak akan mengendap pada dasar dan dinding pembuangan setelah digunakan untuk jangka waktu lama. Di samping itu kadang-kadang ada juga benda-benda kecil yang sengaja maupun tidak jatuh dan masuk ke dalam pipa. Semua itu akan menyebabkan tersumbatnya pipa,

sehingga perlu dilakukan tindakan pengamanan. Untuk itu di dalam gedungnya dipasang lubang pembersih untuk membersihkan pipa pembuangan gedung ; dan di luar gedung dipasang bak control pada riol gedung. Lubang pembersih harus dipasang pada tempatnya yang mudah dicapai, dan sekelilingnya cukup luas untuk orang melakukan pembersihan pipa. Untuk pipa ukuran sampai 65 mm jarak bebas sekeliling lubang pembersih sekurang-kurangnya 30 cm ; dan untuk ukuran pipa 75 mm dan besar jarak tersebut sekurang-kurangnya 45 cm. Lokasi lubang pembersih harus dipasang pada lokasi : awal dari cabang mendatar atau pipa-pipa pembuangan gedung, pada pipa mendatar yang panjang, pada tempat dimana pipa pembuangan membelok dengan sudut lebih dari 45, bagian bawah dari pipa tegak atau di dekatnya, dekat sambungan antara pipa pembuangan gedung dan riol gedung. Di samping itu, lubang pembersih dipasang pula pada tempat-tempat yang dianggap perlu untuk memudahkan pembersihan.

f. Ukuran Pipa Pembuangan

Standar HASS 206-1977 menunjukkan persyaratan berikut ini :

* Ukuran Minimum Pipa Tegak

Pipa tegak harus mempunyai ukuran yang sekurang-kurangnya sama dengan diameter terbesar cabang mendatar yang disambungkan ke pipa tegak tersebut.

* Pipa Dibawah Tanah

Pipa pembuang yang ditanam dalam tanah atau dibawahnya lantai bawah tanah harus mempunyai ukuran sekurang-kurangnya 50 mm.

Tabel 2.6 KEMIRINGAN PIPA PEMBUANGAN HORIZONTAL

Diameter pipa (mm)	Kemiringan minimum
75 atau kurang	1/50
100 atau kurang	1/100

Sumber : Buku Perancangan Dan Pemeliharaan Sistem Plambing

Rumus Untuk Menentukan Kapasitas Buangan

Kapasitas buangan untuk kloset:

$$Dk = S \times H \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan :

Dk = Kapasitas buangan untuk kloset (liter/menit)

S = Jumlah kloset dalam tiap unit Ruko (buah)

H = Kapasitas buangan rata-rata kloset dalam satu hari (liter/menit)

Kapasitas buangan untuk bak mandi:

$$Db = G \times M \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan :

Db = Kapasitas buangan untuk kamar mandi (liter/menit)

G = Jumlah bak mandi dalam satu unit Ruko (buah)

M = Kapasitas buangan rata-rata bak mandi dalam satu hari (liter/menit)

* Pipa Dibawah Tanah

Pipa pembuang yang ditanam dalam tanah atau dibawahnya lantai bawah tanah harus mempunyai ukuran sekurang-kurangnya 50 mm.

Tabel 2.6 KEMIRINGAN PIPA PEMBUANGAN HORIZONTAL

Diameter pipa (mm)	Kemiringan minimum
75 atau kurang	1/50
100 atau kurang	1/100

Sumber : Buku Perancangan Dan Pemeliharaan Sistem Plambing

Rumus Untuk Menentukan Kapasitas BuanganKapasitas buangan untuk kloset:

$$Dk = S \times H \dots\dots\dots (2.5)$$

Keterangan :

Dk = Kapasitas buangan untuk kloset (liter/menit)

S = Jumlah kloset dalam tiap unit Ruko (buah)

H = Kapasitas buangan rata-rata kloset dalam satu hari (liter/menit)

Kapasitas buangan untuk bak mandi:

$$Db = G \times M \dots\dots\dots(2.6)$$

Keterangan :

Db = Kapasitas buangan untuk kamar mandi (liter/menit)

G = Jumlah bak mandi dalam satu unit Ruko (buah)

M = Kapasitas buangan rata-rata bak mandi dalam satu hari (liter/menit)

Kapasitas buangan untuk tempat cuci (wastafel) :

$$Dw = F \times J \dots\dots\dots (2.7)$$

Keterangan :

Dw = Kapasitas buangan untuk wastafel (liter/menit)

F = Jumlah wastafel dalam satu unit Ruko (buah)

J = Kapasitas buangan rata-rata wastafel dalam satu hari (liter/menit)

Untuk menentukan kapasitas buangan dari perlengkapan saniter digunakan *Tabel 2.7 Daya Buang Rata-rata/Average Discharge Perlengkapan Saniter.*

Tabel 2.7 DAYA BUANG RATA-RATA/AVERAGE DISCHARGE PERLENGKAPAN SANITER

NO	PERLENGKAPAN SANITER	DAYA BUANG
1	Closet	120 liter / menit
2	Badkuip / bak mandi	90 liter / menit
3	Wastafel / Urinoir	60 liter / menit
4	Kebutuhan Kloset	1 buah / 40 orang

Sumber : Buku Utilitas Bangunan “Hartono Poerbo”

2.2.3 Perancangan Sistem Pembuangan Air Hujan

Air hujan adalah air dari awan yang jatuh di permukaan tanah. Air tersebut dialirkan ke saluran-saluran tertentu. mengingat air yang jatuh tidak sama dialami oleh setiap bangunan, tergantung dari letak dan kondisi bangunan berada, maka untuk menyalurkannya diperlukan pipa-pipa plambing tersendiri yang dihitung dan diukur dari atap yang menerima air hujan tersebut.

Air hujan yang jatuh pada rumah tinggal atau kompleks perumahan disalurkan melalui talang-talang vertikal dengan diameter 3“ (minimal) yang

diteruskan ke saluran-saluran horizontal dengan kemiringan 0,5-1 % dengan jarak terpendek menuju ke saluran terbuka lingkungan. Air hujan tersebut dialirkan dengan pipa tersendiri dengan saringan khusus yang terpisah dengan pipa air bekas. Air hujan yang jatuh pada atap bangunan tinggi, perlu diadakan penyelesaian yang baik sehingga tidak terjadi kebocoran dan tumpahan yang tidak teratur.

Pipa pembuangan/pipa vertikal dipasang pada *shaft* untuk air hujan dapat dibuang sejajar dengan pipa-pipa plambing lainnya. Pipa ini dipasang dengan luas atap yang menampung air hujan tersebut. Dalam menghitung besar pipa pembuangan air hujan, harus diketahui atap yang menampung air hujan tersebut dalam luas m². Sebagai standar ukuran pipa pembuangan dapat dilihat pada tabel 2.8 dan 2.9

Untuk mencari atau menghitung jumlah dan besar pipa tegak untuk air hujan, dapat dicari dengan cara sebagai berikut :

1. Pertama-tama kita harus mencari atau mengetahui luas atap dan hujan rata-rata di Indonesia dengan curah hujan.
2. Dengan diketahuinya luas atap maka kita akan mengetahui diameter, volume dengan melihat tabel 2.8.
3. Bagi antara curah hujan dengan volume maka kita akan mengetahui waktu dan jumlah pipa yang diperlukan.

Setelah mengetahui jumlah dan besar diameter tegak pipa air hujan, air hujan tersebut dapat dialirkan melalui saluran-saluran kota praja.

Tabel 2.8 UKURAN PIPA VERTIKAL/TEGAK UNTUK MENAMPUNG AIR HUJAN DARI ATAP

Diameter (inci)	Luas atap (m ²)	Volume (liter/menit)
3	s.d – 180	255
4	385	547
5	698	990
6	1.135	1.610
8	2.445	3.470

Sumber : Buku Utilitas Bangunan “Dwi Tangoro”

Tabel 2.9 PIPA PEMBUANGAN AIR HUJAN (Hujan 500 mm / m² / jam)

NO	DIAMETER PIPA	Luas atap m ²
1	2”	75 m ²
2	1 1/2”	150 m ²
3	3”	250 m ²
4	4”	500 m ²
5	5”	1000 m ²
6	6”	1500 m ²
7	8”	3000 m ²

Sumber : Buku Utilitas Bangunan “Hartono Poerbo”

2.2.4 Penggantung Pipa

1. Lokasi Dan Jarak Antar Penggantung

Menurut buku Perancangan Dan Perencanan Sistem Plambing halaman 254, jarak antar penggantung untuk pipa PVC dapat dilihat pada *tabel 2.10 Jarak Tumpuan Penggantung Pipa*.

TABEL 2.10 JARAK TUMPUAN ATAU PENGGANTUNG PIPA

Klasifikasi	Keterangan*	Jarak tumpuan
Pipa tegak	Pipa timah hitam, PVC dan tembaga	1,2 meter atau lebih dekat
Pipa datar	Pipa PVC diameter :	
	< 16 mm	0,75 m atau kurang
	20-40 mm	1,0 m atau kurang
	50 mm	1,2 m atau kurang
	65-125 mm	1,5 m atau kurang
	150 mm dan lebih	2,0 m atau kurang

Sumber : Buku Perancangan Dan Pemeliharaan Sistem Plambing

2. Cara Menggantung Atau Menumpu

Untuk penggunaan pipa dalam gedung penggantung yang digunakan meliputi insert, baut penggantung, dan klen: pipa.

- a. Insert, insert dipasang pada cetakan beton sedemikian hingga setelah beton menjadi keras, insert ini akan tertanam kuat di dalam beton, biasanya terbuat dari besi cor atau baja.
- b. Penggantung pipa, penggantung pipa harus mempunyai konstruksi yang cukup kuat untuk menahan seluruh berat pipa dan harus dapat diatur kedudukanya dalam arah vertical, agar kemiringan pipa dapat disesuaikan dengan persyaratan.

c. Klem pipa, klem pipa atau sering disebut "sabuk penggantung" atau "strip penggantung" dibuat dari strip* baja dengan ukuran yang cukup untuk menahan berat pipa, dalam mengikat pipa dengan klem, perlu diperhatikan perbedaan bahan pipa, dengan bahan klem. Cara yang sering digunakan untuk menggantung pipa:

- * Pipa digantung di bawah konstruksi baja.
- * Pipa ditumpu di atas konstruksi baja.
- * Pipa digantung di bawah pelat beton.

2.2.5 Fitting Pipa

Keran air ada beberapa macam:

1. Keran air yang dapat dengan mudah dibuka dan ditutup, yang umum digunakan untuk berbagai keperluan
2. Keran air yang dapat dibuka tetapi akan menutup sendiri, misalnya untuk cuci tangan.
3. Keran air yang laju alirannya diatur oleh ketinggian muka air, yaitu keran atau katup.

2.3 Menyusun Anggaran Biaya

Setelah kita memahami apa-apa yang dilakukan oleh orang yang ingin mendirikan suatu bangunan dan siapa-siapa yang tersangkut didalamnya, maka kita mempelajari apa-apa pula yang harus dilakukan dan apa pula yang harus diketahui, agar kita dapat menyusun suatu anggaran-anggaran yang merupakan harga dari bangunan yang kita buat itu. Pada dasarnya anggaran biaya ini

merupakan bagian terpenting dalam menyelenggarakan pembuatan bangunan itu. Membuat anggaran biaya berarti menaksir harga dari suatu barang, bangunan atau benda yang akan dibuat dengan teliti dan secermat mungkin. Anggaran biaya ini dapat dilakukan dalam dua cara dan dibutuhkan 4 faktor.

Kedua cara itu adalah sebagai berikut :

1. Anggaran biaya sangat teliti
2. Anggaran biaya sementara atau taksiran kasa

Keempat faktor itu adalah :

1. Harga bahan-bahan setempat
2. Harga upah pekerja/tukang setempat
3. Keamanan ditempat pekerjaan
4. Transport material ketempat pekerjaan

2.3.1 Anggaran Biaya Sementara

Dinamakan orang juga sebagai rencana anggaran biaya taksiran-kasar. Hanya orang yang telah banyak pengalaman yang akan dapat membuat harga taksiran secara kasar dari pekerjaan bangunan itu. Orang yang berpengalaman itu akan menaksir harga atau biaya bangunan yang akan dibuat dan apabila dihitung anggaran biaya yang teiti, maka hanya terdapat sedikit selisihnya dengan biaya yang telah ditaksir orang berpengalaman itu tadi.

Misalnya bangunan rumah tinggal dibedakan antara bangunan pokok (hoofdgebouw), bangunan samping, gang dan serambi, masing-masing bagian ini mempunyai harga berlainan tiap ukuran luas m³.

Jadi harga tiap satuan luas dalam m^3 hanyalah sebagai pegangan saja. Untuk bangunan bertingkat empat misalnya, maka ada perbedaan harga atau biaya per m^2 ditiap tingkat.

Kesimpulan :

1. Pegangan harga satuan ialah harga taksiran = Rp...../ m^2
2. Luas bagian-bagian itu dikalikan dengan masing-masing harga satuannya, sehingga menghasilkan jumlah biaya seluruhnya.

2.3.2 Volume Pekerjaan

Yang dimaksud dengan volume suatu pekerjaan, ialah menghitung jumlah banyaknya volume pekerjaan dalam satu satuan. Volume juga disebut sebagai kubikasi pekerjaan. Jadi volume (kubikasi) suatu pekerjaan. Bukanlah merupakan volume (isi sesungguhnya), melainkan jumlah volume bagian pekerjaan dalam satu kesatuan.

Uraian volume pekerjaan ialah menguraikan secara rinci besar volume atau kubikasi satu pekerjaan. Menguraikan, berarti menghitung besar volume masing-masing pekerjaan sesuai dengan gambar bestek dan gambar detail. Sebelum menghitung volume masing-masing pekerjaan, lebih dulu harus dikuasai membaca gambar bestek berikut gambar detail/penjelasan. Untuk itu, perhatikan gambar mulai dari Denah A sampai rencana Sanitasi N, masing-masing gambar dilengkapi dengan simulasi dan gambar isometrik, guna memudahkan melihat bagain penting yang tidak terlihat pada gambar bestek.

1. Pekerjaan Bouwplank, bouwplank adalah papan ukur, untuk menentukan peil/duga lantai dan letak as-as dinding bangunan, as bangunan ditandai dengan paku dan diberi tanda panah dengan cat merah. Adapun penentu volume pekerjaan bouwplank dalam $V = m^1$
2. Pekerjaan Bak Mandi, menghitung volume = Penampang bak x tinggi = m^3
3. Pekerjaan Sanitasi dan Instalasi Air
 - a. Kloset duduk porselen dalam satuan buah
 - b. Pemasangan Instalasi Air Bersih dalam satuan m^1
4. Pekerjaan Pemasangan Instalasi Air kotor, dalam satuan m^1
5. Kran, dalam satuan buah
6. Flour Drain, dalam satuan buah
7. Saluran Keliling Gedung, dalam satuan m^1
8. Bak Kontrol, menghitung volume dalam m^2 dikalikan jumlah bak kontrol
9. Septictank adalah ruang tempat menyimpan kotoran (tinja), dimana kotoran tersebut dengan proses alami akan diteruskan ke sumur peresapan, jarak septictank dari sumur air minum minimum 10 m, dan dari peresapan 2 m.
Untuk menghitung besaran ruang atau tangki septictank ditentukan sebagai berikut :
 - a. Air yang dibutuhkan 1 orang dalam satu hari = 25 liter
 - b. Untuk 15 orang dibutuhkan ruang = $15 \times 25 = 375$ liter
 - 25 orang dibutuhkan ruang = $25 \times 25 = 625$ liter

c. Untuk menentukan ukuran ruang adalah :

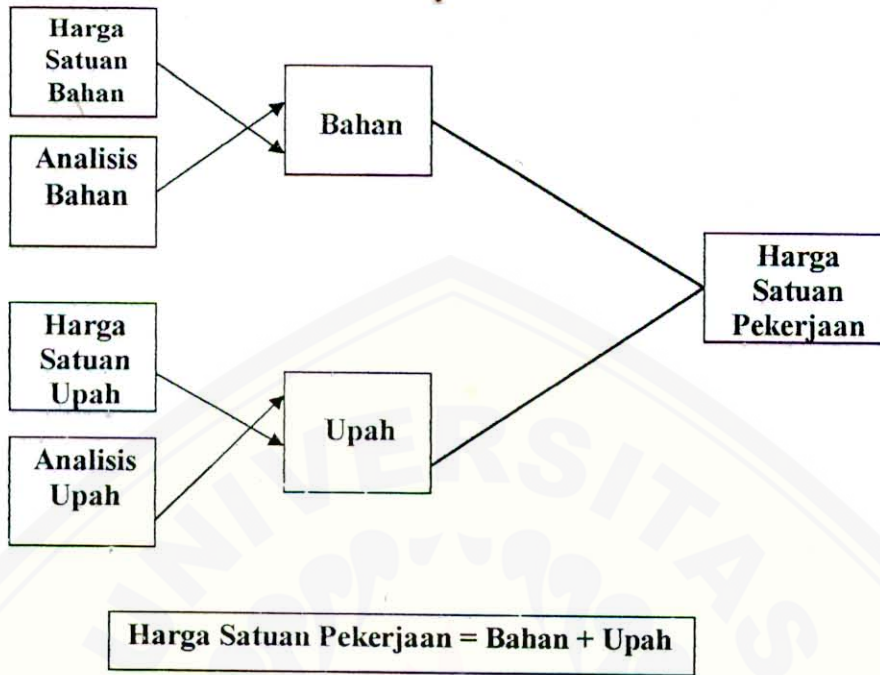
$$375 \text{ lt} = 0,375 \text{ m}^3 = X \times Y \times Z$$

X = panjang ruang ; Y = lebar ruang ; Z = tinggi ruang. Untuk X,Y dan Z sengaja dipilih berbentuk angka ideal untuk suatu ruang harga tersebut dapat dihitung seperti pada ruang $375 \text{ lt} = 0,375 \text{ m}^3 = 1,00 \times 0,375 \times 0,50$ dan seterusnya.

2.3.3 Harga Satuan Pekerjaan

Yang dimaksud harga satuan pekerjaan ialah jumlah harga bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan perhitungan analisis. Harga bahan dapat diperoleh di pasaran. Dikumpulkan dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan bahan. Upah tenaga kerja didapatkan dilokasi dikumpulkan dan dicatat dalam satu daftar yang dinamakan daftar harga satuan upah. Harga satuan bahan dan upah tenaga kerja disetiap daerah berbeda-beda jadi dalam menghitung dan menyusun anggaran biaya satu bangun atau proyek harus berpedoman pada harga satuan bahan dan upah tenaga kerja dipasaran dan lokasi pekerja.

Yang dimaksud dengan analisa bahan satuan kerja, ialah menghitung banyaknya/volume masing-masing bahan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan. Dan yang dimaksud dengan analisa upah suatu pekerja ialah menghitung banyaknya tenaga yang diperlukan, serta besarnya biaya yang dibutuhkan untuk pekerjaan tersebut.



Gambar 2.1 Skema Satuan Pekerjaan

2.3.4 Estimasi Biaya

Anggaran biaya suatu bangunan atau proyek ialah menghitung banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah tenaga kerja berdasarkan analisis, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan pekerja atau proyek. Susunan estimasi biaya berikut ini dapat dilihat dengan jelas biaya (anggaran) adalah jumlah dari masing-masing hasil perkalian volume dengan harga satuan pekerja yang bersangkutan. Secara umum dapat disimpulkan sebagai berikut :

$$RAB = \sum \text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan}$$

Hasil uraian volume pekerjaan masukkan ke dalam kolom 3 (kolom volume), dan harga satuan pekerjaan masukkan ke dalam kolom 5 (kolom harga satuan pekerjaan).

2.3.5 Tenaga Kerja

Yang dimaksud tenaga kerja ialah besarnya jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam bentuk satu kesatuan pekerjaan.

Analisis A.1 diperlukan tenaga :

0,75 Pekerja

0,025 Mandor

Indeks (angka) di atas mempunyai pengertian bahwa 0,75 P bekerja bersama-sama dengan 0,025 M akan menghasilkan 1 m³ galian tanah dalam satu hari.

Pengertian tersebut dapat disederhanakan dengan persamaan sebagai berikut :

$$0,75 P = 1 \text{ m}^3 \text{ galian}$$

$$0,025 M$$

Jika kedua persamaan tersebut dikalikan dengan faktor 1000 maka persamaan akan menjadi :

$$750 P = 1000 \text{ m}^3 \text{ galian}$$

$$25 M$$

Pebandingan antara tenaga pekerja dan mandor sebagai berikut :

$$\frac{750 P}{25 M} = \frac{30 P}{1 M}$$

Dengan kata lain dapat disimpulkan : **1 M = 30 P**

M = Mandor

P = Pekerja

Dari penjelasan di atas diketahui (0,75 P + 0,025 M) bekerja bersama-sama dalam 1 hari, akan menghasilkan 1 m³ galian tanah.

Seandainya volume galian tanah 130 m³, maka tenaga yang diperlukan adalah sebagai berikut :

$$\text{Pekerja} = 130 \times 0,75 = 97,50$$

$$\text{Mandor} = 130 \times 0,025 = 3,25$$

Dengan tenaga 97,50 pekerja dan 3,25 mandor akan menghasilkan galian tanah 130 m³ dalam jangka 1 hari.

Dari contoh di atas dapat diketahui bahwa pengertian tenaga kerja ialah jumlah tenaga yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu kesatuan pekerjaan.

2.3.6 Bahan / Material

Yang dimaksud dengan bahan/material ialah besarnya jumlah bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan bagian pekerjaan dalam satu kesatuan pekerjaan.

Dapat disimpulkan, bahwa jumlah bahan yang dibutuhkan untuk satu unit/bagian pekerjaan =

$$\text{Volume} \times \text{Indek (angka) Analisis Bahan}$$

BAB III

METODE PERENCANAAN

3.1 Perencanaan Distribusi Air Bersih

3.1.2 Sistem Penyediaan Air Bersih Ruko

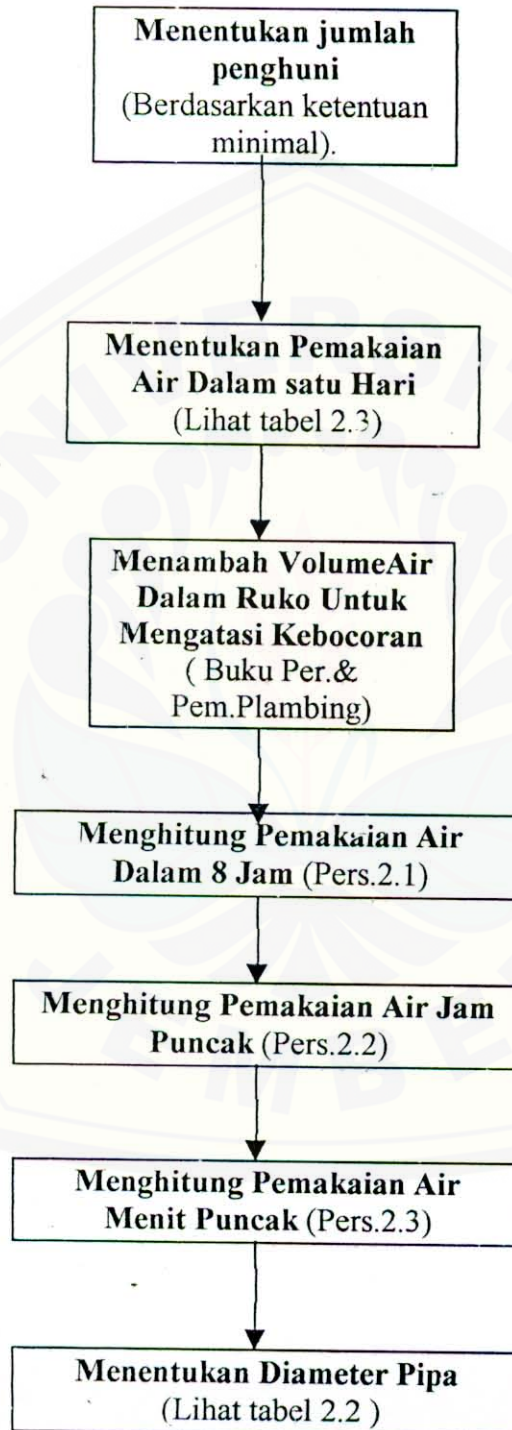
Sumber penyediaan air bersih untuk memenuhi kebutuhan penghuni ruko diperoleh dari PDAM, Sebelum digunakan untuk memenuhi kebutuhan penghuni, air bersih yang dimaksud terlebih dahulu ditampung pada bak penampung bawah yang dipendam di dalam tanah, dengan adanya bak penampung bawah tersebut diharapkan dapat menyimpan air sementara untuk memenuhi kebutuhan air bersih penghuni ruko, apabila sewaktu-waktu debit air yang mengalir dari PDAM tidak lancar atau mengecil, untuk menambah tekanan air yang dibutuhkan dalam menunjang kelancaran distribusi air bersih, digunakan pompa air yang diletakkan setelah bak penampung bawah. Urutan pendistribusiannya adalah sebagai berikut :



Gambar 3.1 Skema Aliran Distribusi Air Bersih



3.1.2 Perencanaan Dimensi Pipa Air Bersih Tiap Unit Ruko (Untuk Dimensi 1, 2, 3)



Gambar 3.2 Skema Untuk Menentukan Diameter Pipa Air Bersih

Untuk menentukan kebutuhan air bersih Ruko Pesona Permata Gading

Langkah-langkah yang harus dilakukan antara lain :

1. Menentukan data penghuni tiap unit ruko, informasi data jumlah penghuni ruko bisa didapat dari pihak pengembang, tetapi jika data penghuni ruko tidak diketahui maka bisa menggunakan ketentuan minimal yaitu ; tiap 10 m² luas lantai adalah untuk satu orang.
2. Menetapkan rumus-rumus yang diperlukan dalam menentukan kebutuhan air bersih tiap unit ruko.

Untuk menentukan kebutuhan air bersih ruko digunakan rumus yaitu :

Pemakaian air dalam sehari :

$$A = B \times C$$

Keterangan :

A = Pemakaian air dalam sehari (m³/hari)

B = Jumlah penghuni (orang/unit)

C = Pemakaian air rata-rata sehari (liter/hari), lihat tabel 2.3

Penambahan volume air dalam ruko untuk mengatasi kebocoran dan menyiram tanaman, Misalnya diperkirakan penambahan air sampai dengan 20%; Maka :

$$Q_d = P \times A$$

Keterangan :

Q_d = Debit air dalam satu hari setelah terjadi penambahan (m³/hari)

P = Prosentase awal ditambah dengan setelah penambahan (Persen)

A = Pemakaian air dalam sehari (m³/hari)

Pemakaian air dalam delapan jam :

Diambil dari persamaan 2.1

$$Q_h = Q_d/8$$

Keterangan :

Q_h = Pemakaian air selama waktu efektif / 8 jam (m^3/jam)

Q_d = Debit air dalam satu hari setelah terjadi penambahan (m^3/jam)

Pemakaian air jam puncak :

Diambil dari persamaan 2.2

$$Q_h - \max = C_1 \times Q_h$$

Keterangan :

$Q_h - \max$ = Pemakaian air jam puncak

Q_h = Pemakaian air selama waktu efektif

C_1 = Koefisien satu

Pemakaian air menit puncak :

Diambil dari persamaan 2.3

$$Q_m - \max = C_2 \times Q_h/60\text{menit}$$

Keterangan :

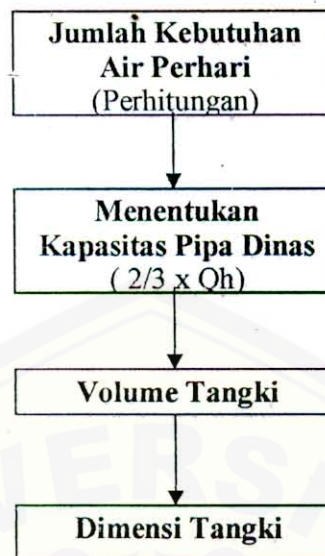
$Q_m - \max$ = Pemakaian air menit puncak

Q_h = Pemakaian air selama waktu efektif

C_2 = Koefisien dua

3. Menghitung kebutuhan air bersih tiap unit ruko
4. Menentukan diameter pipa dengan menggunakan *Tabel 2.2 Data Untuk Menentukan Diameter Pipa Penyalur*

3.1.3 Penentuan Dimensi Tangki Air Bawah



Gambar 3.3 Skema Untuk Menentukan Dimensi Tangki Bawah

Dalam menentukan kapasitas bak penampung air bawah yang digunakan khusus untuk menampung air minum, volumenya dapat dihitung dengan menggunakan persamaan 2.5

$$V_R = Q_d - Q_s T$$

Keterangan:

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)

3.1.4 Syarat-Syarat Teknis Penyediaan Air Bersih Ruko

1. Suplai penyediaan air bersih ke instalasi air di dalam bangunan untuk keperluan minum, mandi, mencuci dan sebagainya diambil langsung dari PDAM yang kemudian dialirkan ke bak penampung bawah, kemudian dipompa untuk di distribusikan dengan syarat :

- a. Pipa PVC diameter 1/2", berikut sambungannya dengan merk MASPION.
- b. Sambungan pipa dengan alat sambung menggunakan lem PVC dengan merk ISORPLAST.

c. Pompa air bersih yang digunakan

Merk : SANYO

Type : PDH 405 D

Kapasitas : 18 liter/menit

Total head : 38 meter

Daya head : 40 watt

d. Pekerjaan pemasangan harus dilakukan oleh tenaga yang ahli di bidangnya.

2. Instalasi air bersih

a. Umum

- * Hubungan Silang (Cross Connection), alat plambing dan pipa yang dipasang tidak boleh menyebabkan hubungan silang antara air bersih dan air bukan air bersih.

- * Pengamanan alat plambing, bahan dan perlengkapannya. Pada waktu pemasangan, lubang pipa harus dipasang penutup dengan jenis yang sesuai dengan kebutuhannya. Alat plambing dan perlengkapannya harus ditutup dan dilindungi dari kotoran, air, bahan kimia dan kerusakan mekanis. Pada waktu penyelesaian pekerjaan semua alat plambing, bahan dan perlengkapannya harus dibersihkan, disetel dan diuji coba.

b. Khusus

Pemipaan air bersih harus memenuhi syarat :

- * Pipa PVC merk MASPION digunakan pada pipa air bersih.
- * Pemborong harus memotong pipa dengan cermat, pemotongan tidak dapat dilakukan dengan paksa, harus diperhatikan adanya perlemahan konstruksi akibat pemasangan konstruksi/pipa.

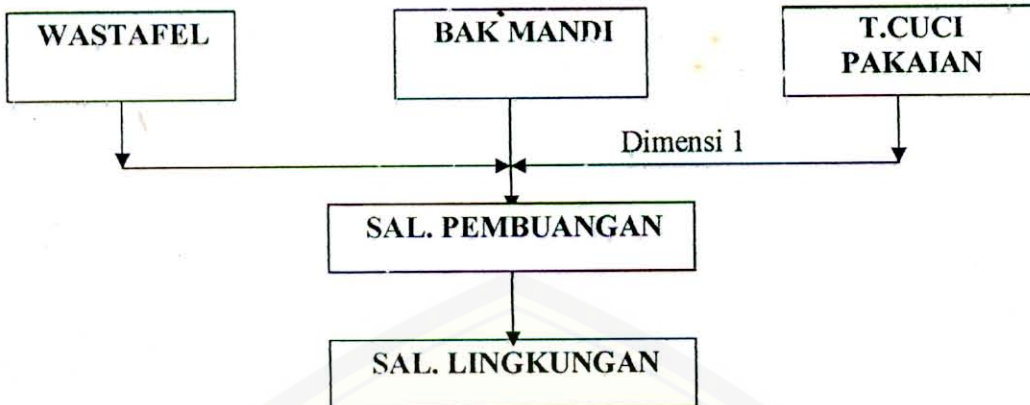
3.2 Perencanaan Pembuangan Air Kotor dan Kotoran

3.2.1 Sistem Pembuangan Air Kotor Dan Kotoran

1. Sistem Pembuangan Air Kotor

Sistem ini meliputi pembuangan air kotor yang disebabkan oleh aktivitas manusia/air bekas kegiatan manusia yang berbentuk cair. Ini meliputi susunan perpipaan dan penerimaan yang digunakan sebagai aliran limbah ke saluran pembuangan tanpa mengganggu aktivitas lainnya.

Sistem pembuangan air kotor dapat digambarkan sebagai berikut :

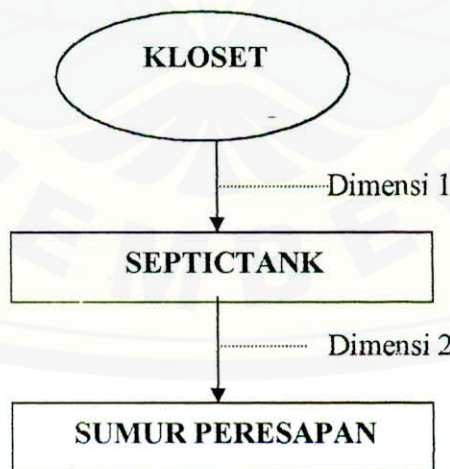


Gambar 3.4 Skema Pembuangan Air Kotor

2. Sistem Pembuangan Air Kotoran

Kotoran dalam septictank yang berasal dari kloset akan mengalami proses penghancuran sebelum masuk ke sumur peresapan dan meresap ke dalam tanah.

Skema pembuangan kotoran padat dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 3.5 Skema Pembuangan Air Kotoran

3.2.2 Perencanaan Dimensi Pipa Air Kotor Dan Kotoran Tiap Unit Ruko

(Untuk Dimensi 1 dan 2)



Gambar 3.6 Skema Untuk Menentukan Diameter Pipa Air Kotor Dan Kotoran

Untuk menentukan kapasitas buangan rata-rata tiap unit ruko, langkah-langkah yang harus dilakukan antara lain :

1. Menentukan jumlah peralatan saniter yang ada dalam setiap unit ruko.
2. Menetapkan rumus-rumus yang diperlukan dalam perhitungan kapasitas buangan rata-rata tiap unit ruko. Rumus-rumus itu antara lain :

Kapasitas buangan untuk kloset:

Diambil dari persamaan 2.5

$$Dk = S \times H$$

Keterangan :

Dk = Kapasitas buangan untuk kloset (liter/menit)

S = Jumlah kloset dalam tiap unit ruko (buah)

H = Kapasitas buangan rata-rata kloset dalam satu hari (liter/menit) ,
lihat tabel 2.7

Kapasitas buangan untuk bak mandi:

Diambil dari persamaan 2.6

$$D_b = G \times M$$

Keterangan : -

D_b = Kapasitas buangan untuk bak mandi (liter/menit)

G = Jumlah bak mandi dalam satu unit ruko (buah)

M = Kapasitas buangan rata-rata bak mandi dalam satu hari
(liter/menit) ,lihat tabel 2.7

Kapasitas buangan untuk tempat cuci (wastafel) :

Diambil dari persamaan 2.7

$$D_w = F \times J$$

Keterangan :

D_w = Kapasitas buangan untuk wastafel (liter/menit)

F = Jumlah wastafel dalam satu unit ruko (buah)

J = Kapasitas buangan rata-rata wastafel dalam satu hari
(liter/menit) ,lihat tabel 2.7

3. Setelah menetapkan rumus-rumus, langkah selanjutnya adalah menghitung kapasitas buangan air tiap unit ruko
4. Dari kapasitas buangan air kotor dapat ditentukan dimensi pipa dari *Tabel 2.2*

3.2.3 Perencanaan Dimensi Septictank



Gambar 3.7 Skema Untuk Menentukan Dimensi Septictank

Dengan menentukan kapasitas buangan rata-rata tiap penghuni = 0.11 m^3 , maka diperoleh kapasitas buangan untuk tiap unit dari perkalian antara kapasitas buangan rata-rata dengan jumlah penghuni. Sehingga dapat diperoleh volume bersih septictank.

3.2.4 Syarat-Syarat Teknis Pembuangan Air Kotor Dan Kotoran

1. Pembuangan air kotor akibat limbah rumah tangga dan kotoran padat dari ruko, disalurkan melalui pipa PVC dengan diameter 2" merk MASPION. Sambungan pipa dengan alat sambung menggunakan lem PVC dengan merk ISORPLAST. Sebagai tempat akhir dari limbah kotoran padat dari ruko dibuat bak penampung dengan dimensi bersih; kedalaman 100 cm, panjang

120 cm dan lebar 100 cm, bak penampung dibuat dari pasangan bata dengan komposisi campuran 1: 2

2. Pemipaan Air Kotor

- a. Pemipaan air kotor dari kloset harus disalurkan sampai menuju septictank dan sumur peresapan
- b. Pemipaan air kotor dari wastafel dan bak mandi disalurkan sampai dengan saluran pembuangan kota.
- c. Kemiringan pipa air kotor dan kotoran adalah 0,5% sampai dengan 1%
- d. Pipa air bersih dan pipa air kotor tidak boleh diletakkan pada lubang galian yang sama.

3. Instalasi Air Kotor Dan Saniter.

a. Pekerjaan Kloset

- * Kloset duduk yang dipakai adalah merk INA dengan warna biru muda.
- * Kloset yang dipasang adalah yang terseleksi dan tidak ada bagian yang cacat .
- * Konstruksi pemasangan harus sesuai dengan gambar kerja. Pemasangan dan penyambungan instalasi plambing harus baik dan tidak boleh ada kebocoran.

b. Pekerjaan Kamar Mandi

- * Konstruksi pemasangan harus disesuaikan dengan gambar kerja, bak mandi dilengkapi dengan lubang pengurasan dan penutup lubangnya.
- * Bak mandi menggunakan keramik berukuran 20 cm x 20cm.

c. Pekerjaan Wastafel/tempat cuci

Wastafel yang digunakan terbuat dari keramik dengan ukuran wastafel 50 cm x 100 cm dilengkapi dengan lubang (floor drain) untuk menyalurkan air bekas.

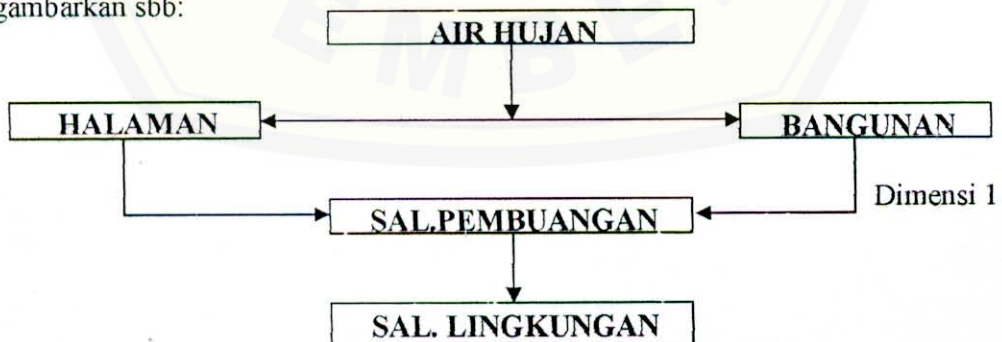
d. Pekerjaan Kran Air

- * Semua kran air yang dipakai pada bak mandi dan wastafel adalah merk KEN, ukurannya disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing pipa sesuai dengan gambar rencana.
- * Kran-kran air harus dipasang pada pipa air bersih dengan kuat dan siku dengan penempatan sesuai dengan gambar kerja dan tidak boleh terjadi kebocoran.

3.3 Perencanaan Pembuangan Air Hujan

3.3.1 Sistem Pembuangan Air Hujan

Pembuangan air hujan pada konstruksi atap dilakukan dengan pipa datar dan tegak, kemudian dialirkan menuju saluran kota yang kemudian disalurkan ke sungai dan ke laut. Sistem pembuangan air hujan dapat digambarkan sbb:



Gambar 3.8 Skema Pembuangan Air Hujan

3.3.2 Perencanaan Dimensi Pipa Air Hujan Tiap Unit Ruko



Gambar 3.9 Skema Untuk Menentukan Diameter Pipa Air Hujan

Untuk menentukan debit air hujan yang ditampung oleh tiap unit ruko kita harus terlebih dahulu melakukan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menghitung besarnya luas atap setiap unit ruko.
2. Mencari data intensitas curah hujan tahunan yang terjadi di kabupaten Sidoarjo.
3. Menghitung curah hujan yang terjadi di setiap unit ruko. Dengan menggunakan persamaan 2.8

$$CH = \text{Luas atap (m}^2\text{)} \times \text{Intensitas hujan terbesar (mm}^2\text{/m}^2\text{/jam)}$$

4. Menentukan diameter pipa yang paling efektif dan efisien. Dengan melihat *Tabel 2.9 dan Tabel 2.8*
5. Merencanakan jumlah pipa yang akan ditempatkan di atas atap.

3.3.3 Syarat-Syarat Teknis Pembuangan Air Hujan

Sistem pembuangan ruko iri harus memenuhi syarat:

1. Air hujan dari atap disalurkan melalui pipa-pipa pembuang tegak dengan diameter 3", kemudian diteruskan ke saluran pembuangan kota dan berakhir di sungai.
2. Pemasangan pipa air hujan harus dengan kemiringan 0,5% - 1%.
3. Pipa pembuang air hujan tidak boleh menyebabkan terjadinya hubungan silang dengan pipa air bersih.
4. Semua pipa yang dipasang untuk pembuangan air hujan adalah pipa PVC dengan merk MASPION.

3.4 Penentuan Rencana Anggaran Biaya



Gambar 3.10 Skema Untuk Menentukan Rencana Anggaran Biaya

BAB V

APLIKASI HASIL PERENCANAAN

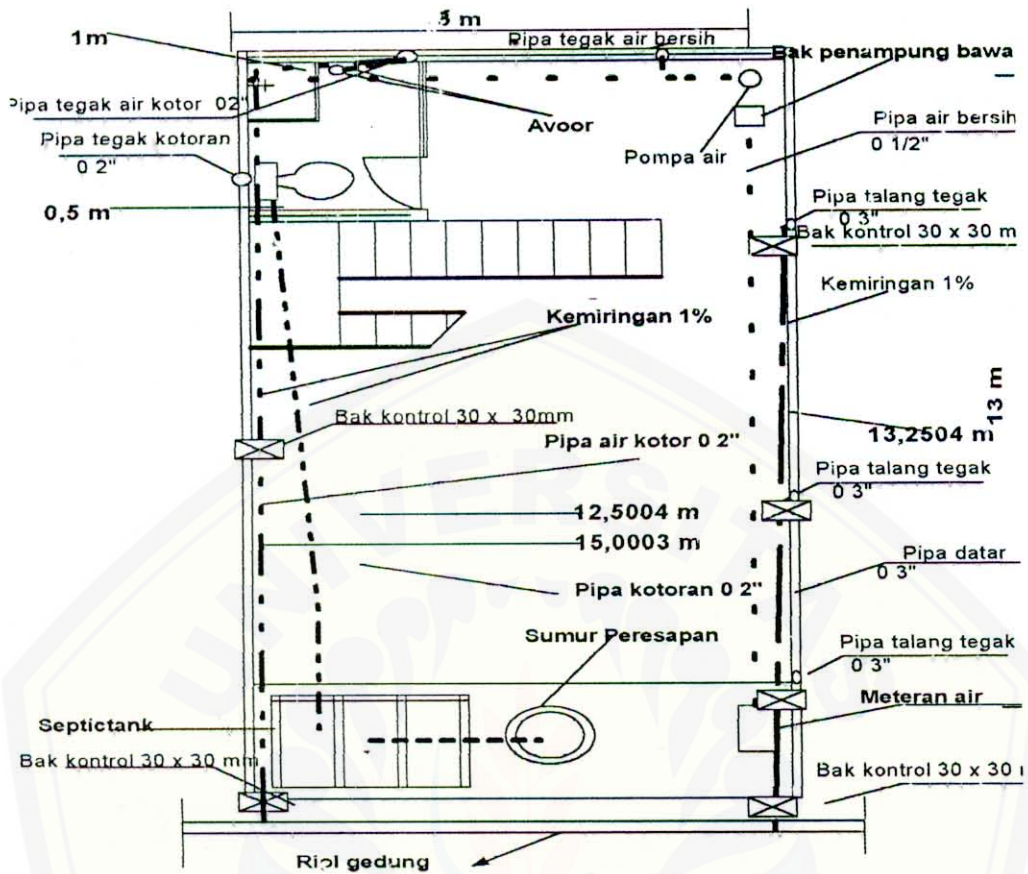
5.1 Rencana Sanitasi Untuk Tiap Unit Ruko Pesona Permata Gading

Setelah didapatkan dimensi pipa untuk distribusi air bersih, penyaluran air kotor, dan penyaluran air hujan maka direncanakan untuk pipa distribusi air bersih adalah pipa berdiameter 1/2", pipa penyalur air kotor adalah pipa berdiameter 2", pipa penyalur air kotor berdiameter 2" sedangkan untuk pipa penyaluran air hujan menggunakan pipa berdiameter 3"

5.1.1 Rencana Sanitasi Untuk Lantai Satu

Pada lantai satu ini terdapat satu kloset, satu bak mandi dan tempat cuci pakaian ,rencana sanitasi lantai satu dapat digambarkan sbb:





Gb. 5.1 Rencana sanitasi Lantai satu

KETERANGAN :

— — — — —
= PIPA AIR BERSIH

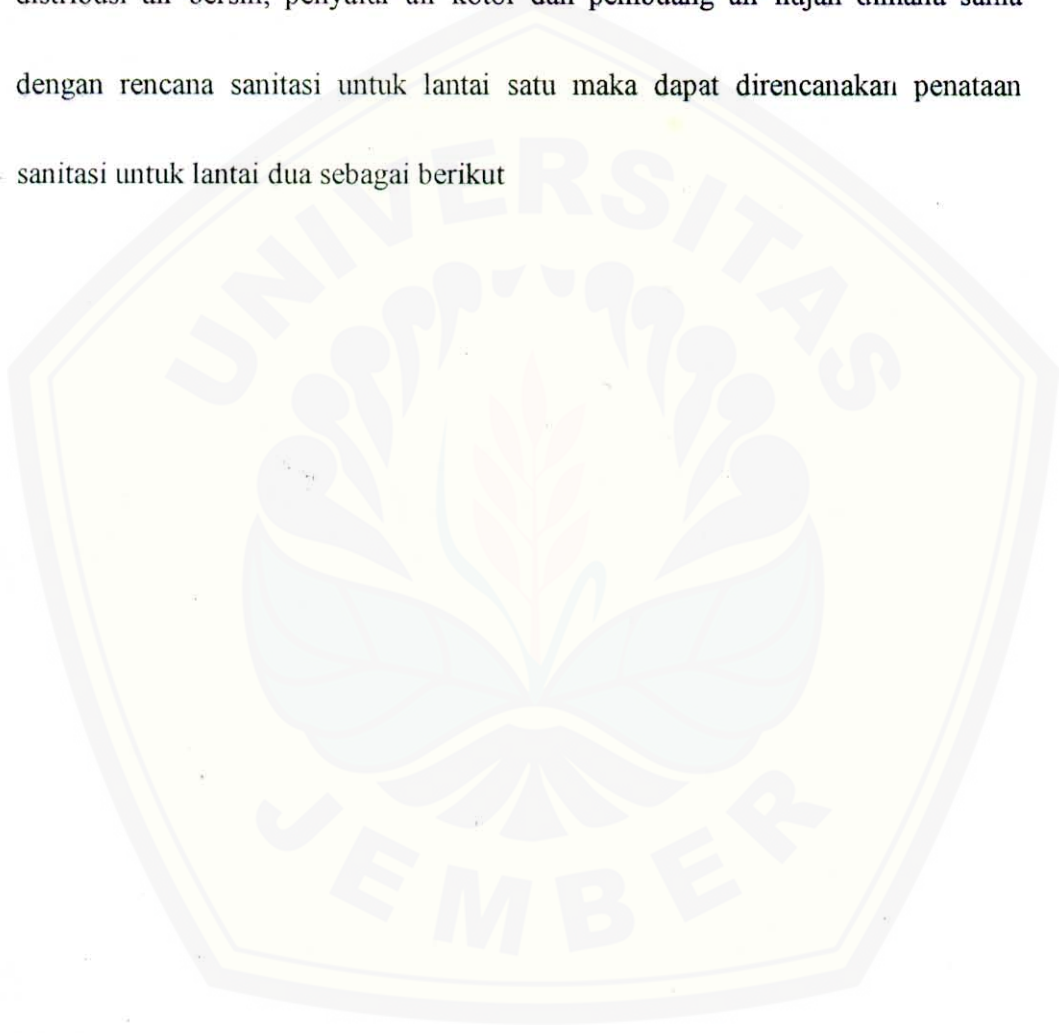
- - - - -
= PIPA AIR HUJAN

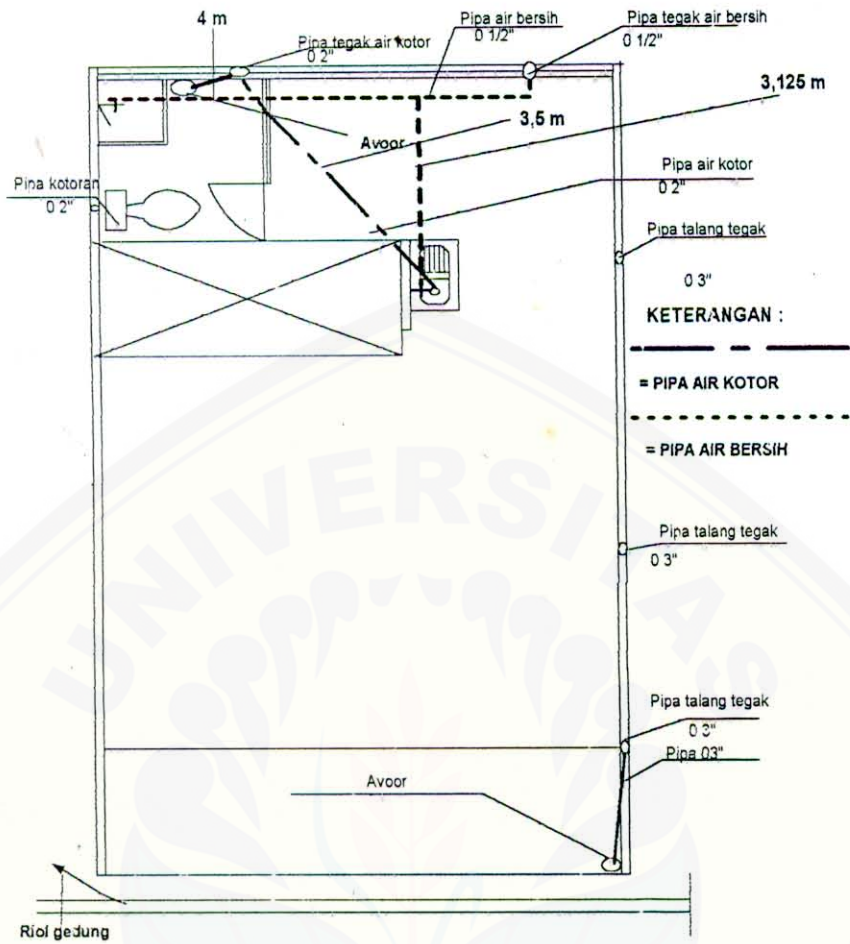
.....
= PIPA AIR KOTOR

- . - . - .
= PIPA AIR KOTORAN

5.1.2 Rencana Sanitasi Untuk Lantai Dua

Pada lantai kedua Ruko Pesona Permata Gading Ini terdapat satu bak mandi, satu kloset, dan satu wastafel, Setelah didapatkan dimensi pipa untuk distribusi air bersih, penyalur air kotor dan pembuang air hujan dimana sama dengan rencana sanitasi untuk lantai satu maka dapat direncanakan penataan sanitasi untuk lantai dua sebagai berikut





Gb 5.2 Rencana Sanitasi lantai dua

KETERANGAN :



= PIPA AIR KOTOR



= PIPA AIR BERSIH

Catatan : Setiap 4 meter pipa disambung dengan menggunakan pipa sock, setiap belokan pipa dipasang *Knee* dan setiap cabang pipa dipasang pipa “T”, Untuk kebutuhan *knee* , pipa sock, dan pipa Tee dapat dilihat pada RAB.

5.2 Rencana Sistem Sanitasi Blok D

Untuk mengurangi kendala-kendala yang dapat menyebabkan tidak lancarnya aliran air, baik itu aliran air bersih dari PDAM, aliran air buangan ke penampungan, atau aliran air hujan ke saluran lingkungan, Serta mempermudah pengontrolan atau perawatan pipa-pipa air. Maka harus dibuat suatu sistem sanitasi yang terencana dengan baik, sehingga diharapkan antara satu unit ruko dengan unit ruko yang lainnya dapat saling mendukung.

Sistem perencanaan plumbing pada Rumah Toko Pesona Permata Gading secara garis besar dapat diterangkan sebagai berikut :

1. Sistem Distribusi Air Bersih

Suplai air bersih yang diambil dari Perusahaan Daerah Air Minum (PDAM), sebelum di distribusikan ke setiap unit ruko terlebih dahulu di tampung pada penampung bawah pada masing-masing ruko, dalam hal ini setiap unit ruko memiliki penampung air sendiri.

2. Sistem pembuangan air kotor dan kotoran -

a. Sistem pembuangan air kotor

Air bekas kegiatan manusia yang berasal dari kamar mandi, kloset dan wastafel dari seluruh unit ruko dialirkan ke saluran air kotor perumahan, setelah itu air bekas akan mengalir ke saluran air kotor jalan, baru kemudian akan mengalir ke saluran lingkungan (sungai dan laut).

b. Sistem pembuangan kotoran

Kotoran padat dari setiap unit Ruko Pesona Permata Gading, diendapkan ke septictank, kemudian sisa kotoran padat yang telah diuraikan oleh bakteri yang berupa air dan lumpur di alirkan ke sumur peresapan, Idealnya setiap unit ruko harus memiliki septctank dan sumur peresapan sendiri.

3. Sistem Pembuangan Air Hujan

Seluruh air bekas hujan yang jatuh pada atap masing-masing ruko dialirkan melalui pipa pembuang tegak, pipa pembuang horizontal serta riol-riol terbuka menuju saluran perumahan, kemudian menuju saluran air kotor jalan atau saluran kota, yang kemudian dialirkan ke saluran lingkungan dan akhirnya bermuara dilaut.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

Dengan selesainya Proyek Akhir ini, kami memberikan suatu kesimpulan yang mudah-mudahan dapat digunakan untuk memperbaiki dan menyempurnakan pengerjaan Proyek Akhir ini serta dapat digunakan sebagai acuan pengerjaan Proyek Akhir berikutnya.

6.1 KESIMPULAN

Dari hasil perhitungan yang telah kami lakukan pada Bab IV didapat bahwa :

1. Kebutuhan air bersih menit puncak tiap unit ruko adalah $0,0105 \text{ m}^3/\text{menit}$, berdasarkan volume tersebut, pipa distribusi air bersih yang efisien adalah menggunakan pipa berdiameter $1/2''$.
2. Kapasitas buangan air kotor untuk masing-masing ruko adalah 260 liter/menit, Sedangkan kapasitas untuk air kotoran adalah 240 liter/menit, dengan volume tersebut dapat direncanakan pipa pembuangan air kotor dan kotoran tiap unit ruko menggunakan pipa berdiameter $2''$.



3. Kapasitas buangan air hujan tiap unit ruko adalah 669,375 liter/menit, dengan volume tersebut dapat direncanakan pipa pembuangan air hujan yang efisien menggunakan pipa berdiameter 3".
4. Rencana Anggaran Biaya (RAB) berkaitan dengan sistem plumbing, pada Ruko Pesona Permata Gading adalah Rp 5,814,567.56,- dibulatkan menjadi Rp 5,815,000,- (tanpa pajak)

6.2 SARAN

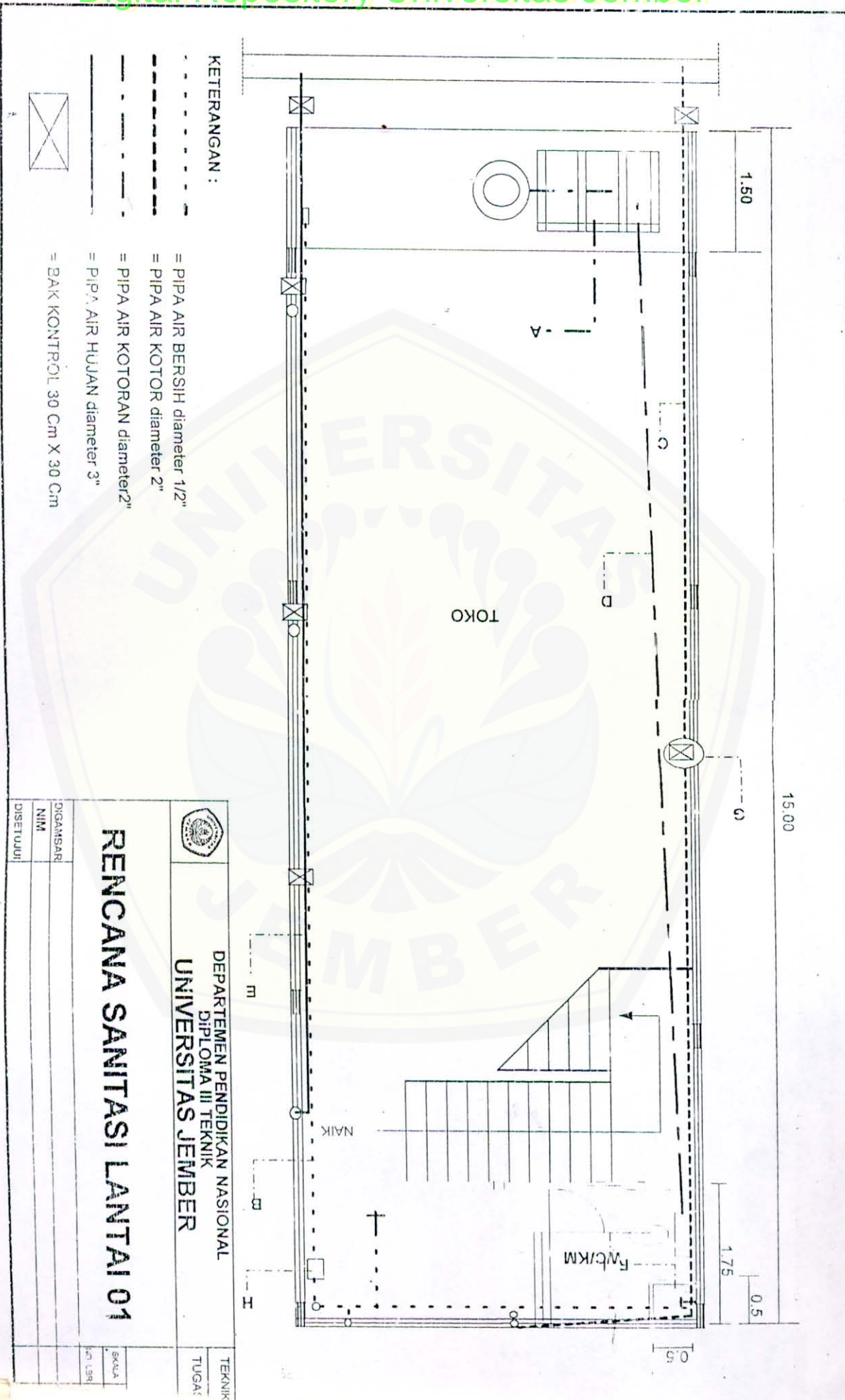
1. Dalam merencanakan sistem plumbing suatu bangunan ruko, sebaiknya dilakukan pemahaman terhadap gambar kerja secara lebih teliti dan cermat, sehingga dapat mempermudah pelaksanaan pekerjaan plumbing.
2. Dalam merencanakan sistem plumbing suatu bangunan ruko harus memperhatikan pemilihan diameter pipa, yang disesuaikan dengan kebutuhan penghuni ruko, sehingga pemborosan biaya, bahan serta alat dapat dikurangi.
3. Dalam merencanakan sistem plumbing suatu bangunan ruko, sebaiknya memperhatikan persambungan pipa serta belokan setiap pipa sehingga dapat mengurangi kebocoran serta memperbesar efisiensi air.

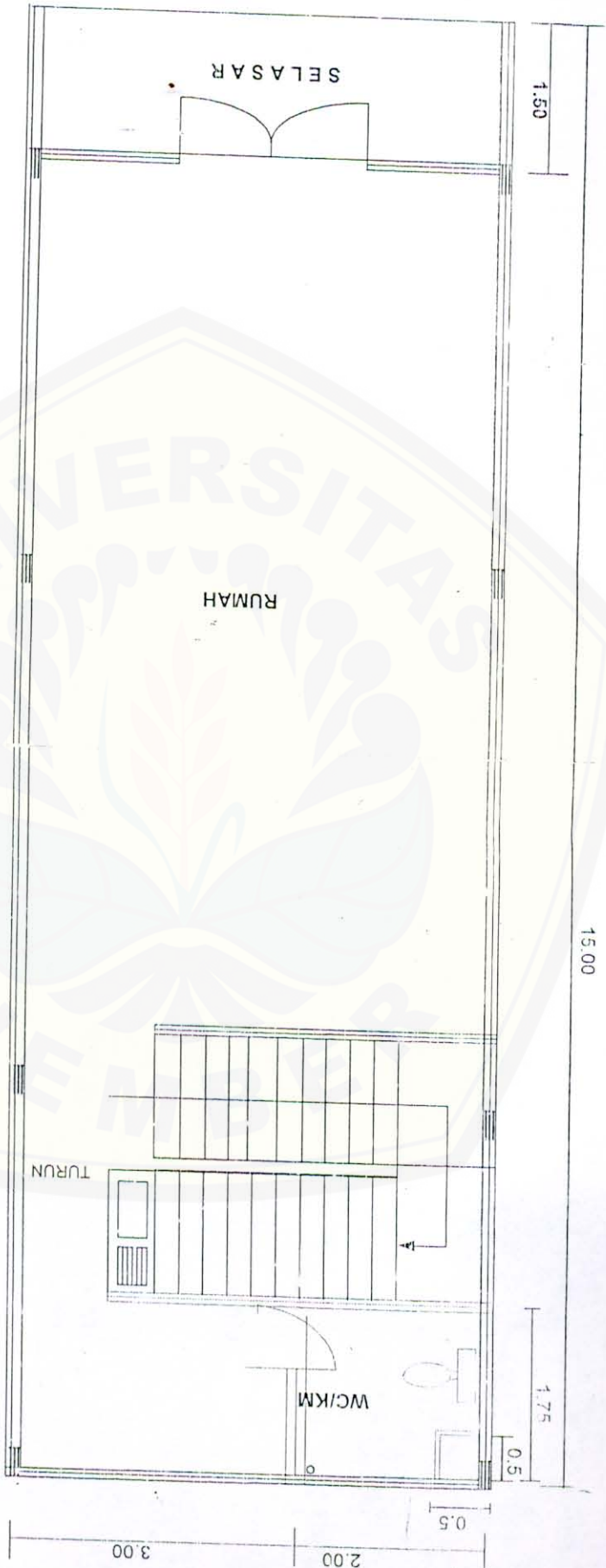
DAFTAR PUSTAKA

- Ibrahim, Bachtiar, H. 2001. *Rencana dan Estimate Real of Cost*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mukomoko, J.A.Ir. 1998. *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan*. Jakarta: Gaya Media Pratama.
- Noerbambang, Sofyan M, Morimura Takea. 1999. *Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plumbing*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Poerbo, Hartono IR, M. ARCH. 1998. *Utilitas Bangunan*. Jakarta: Djambatan.
- Tangoro, Dwi. 2000. *Utilitas Bangunan*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Widharto, Sri. 1997. *Buku Pedoman Ahli Pemasang Pipa*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.

DAFTAR PUSTAKA

- Ibrahim, Bachtiar, H. 2001. *Rencana dan Estimate Real of Cost*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Mukomoko, J.A.Ir. 1998. *Dasar Penyusunan Anggaran Biaya Bangunan*. Jakarta: Gaya Media Pratama.
- Noerbambang, Sofyan M, Morimura Takea. 1999. *Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plumbing*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.
- Poerbo, Hartono IR, M. ARCH. 1998. *Utilitas Bangunan*. Jakarta: Djambatan.
- Tangoro, Dwi. 2000. *Utilitas Bangunan*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Widharto, Sri. 1997. *Buku Pedoman Ahli Pemasang Pipa*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.



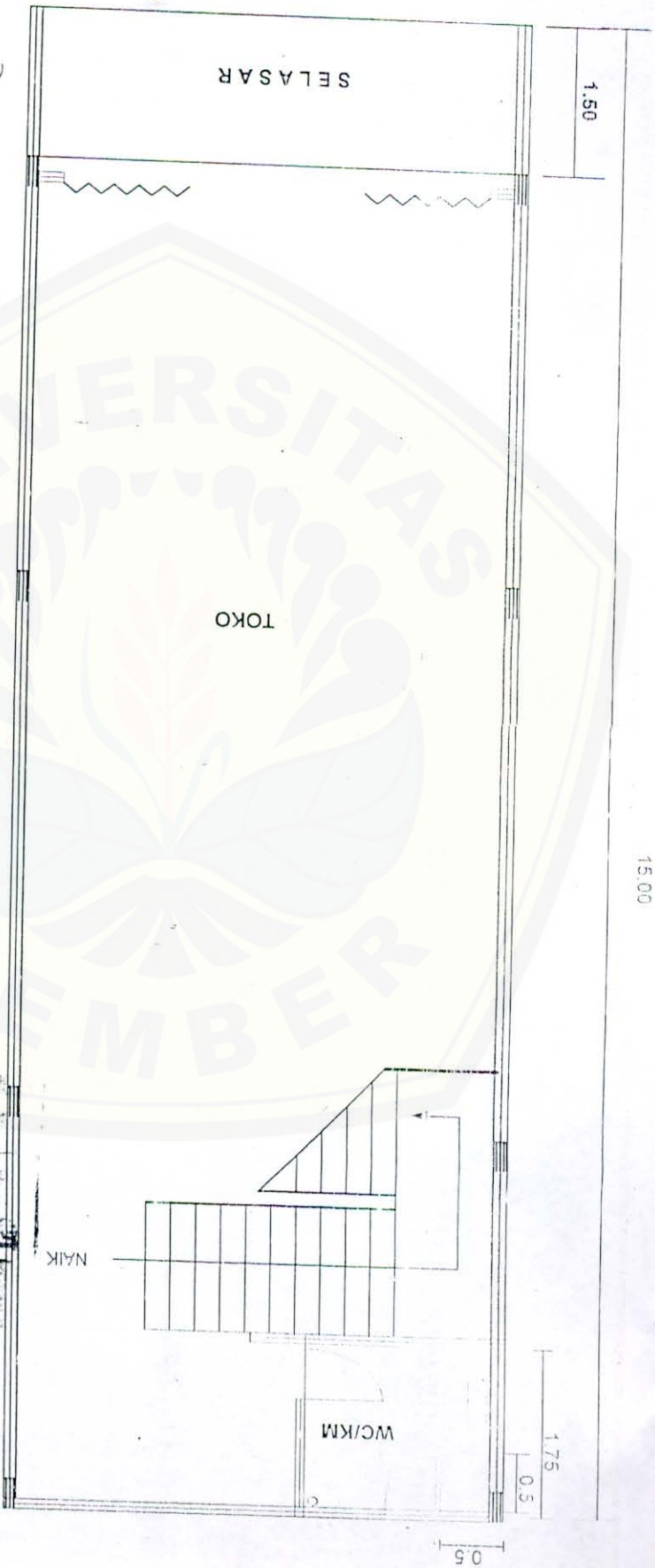


DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
DIPLOMA III TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER

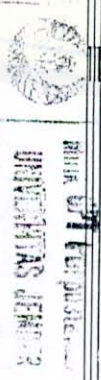
TEKNIK S
TUGAS A

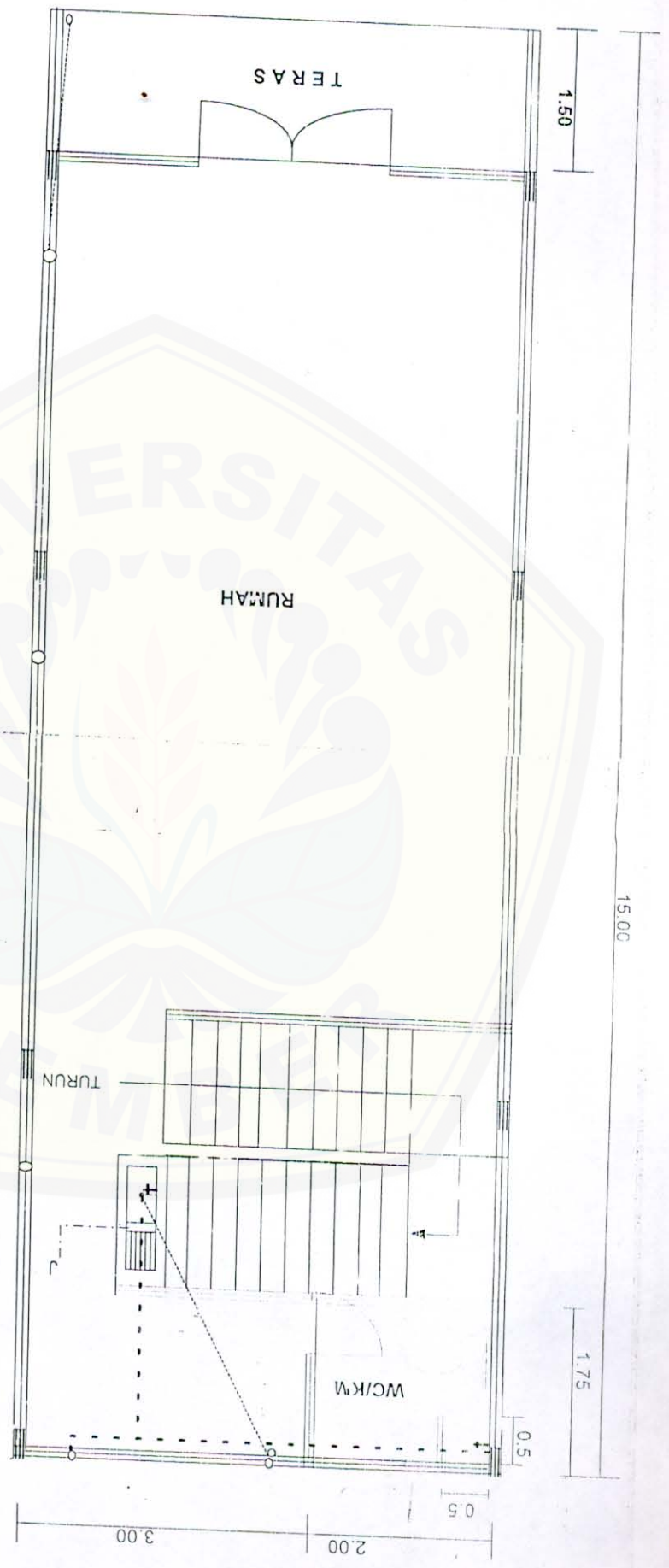
DENAH RUKO LANTAI 02

CIGAMBAR	
NIM	
DISETUIJI	
NO. 187	0
SKALA	1




		DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL DIPLOMA III TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER		TEK TUG.
DENAH RUKO LANTAI 01				
DIGAMBAR	PLM	OSSETUJUI	NO LER	SKALA





KETERANGAN :

- - - - - = PIPA AIR BERSIH diameter 1/2"
- = PIPA AIR KOTOR diameter 2"

 DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL DIPLOMA III TEKNIK UNIVERSITAS JEMBER		TEKNIK SIPIL TUGAS AKHIR
<h3>RENCANA SANITASI LANTAI 02</h3>		
DIGAMBAR		NO. LEMBAR
NAMA		C 5
DISETUJUI		SKALA
		1 : 50

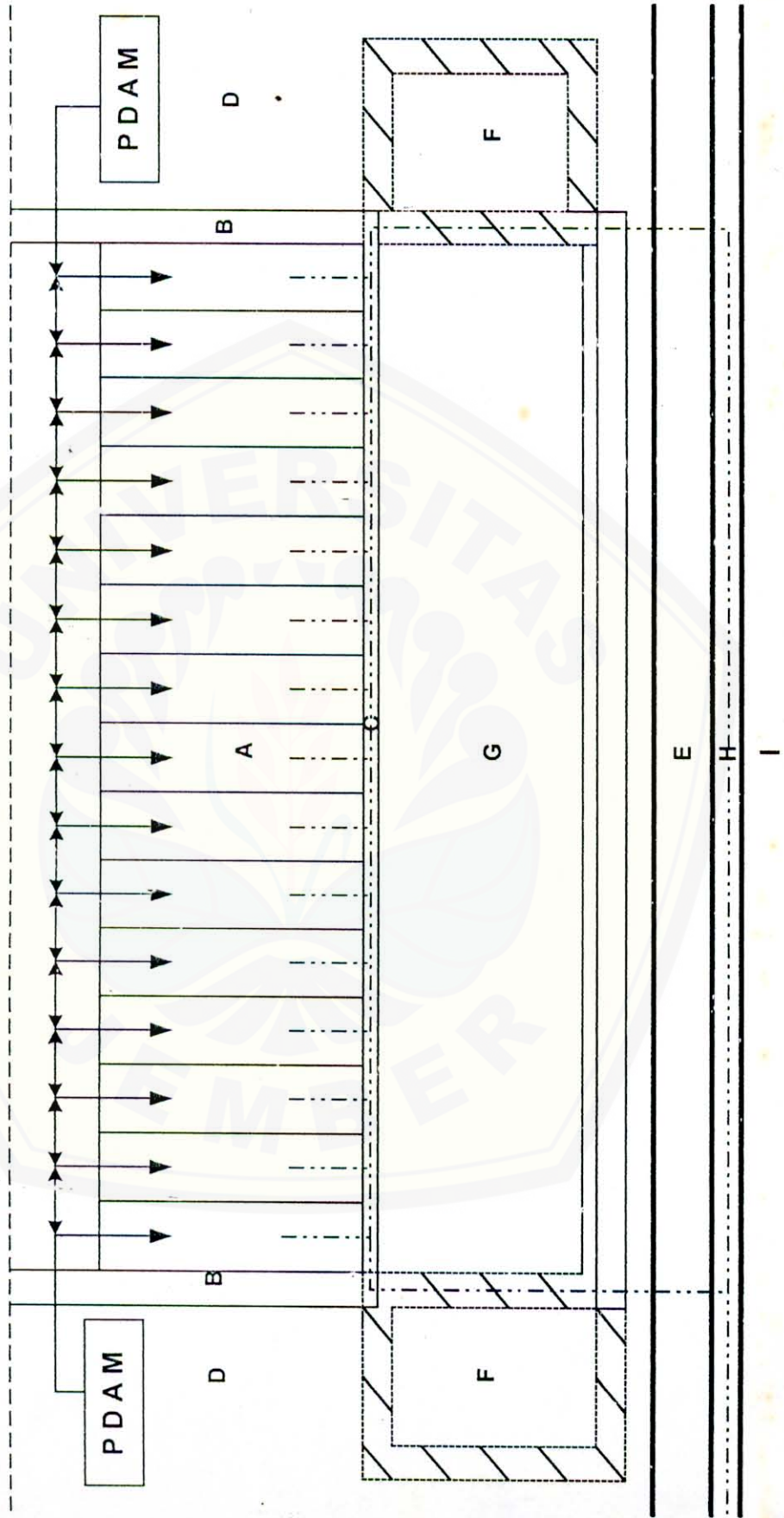
**RENCANA SISTEM SANITASI BLOK D
RUKO "PPG"**

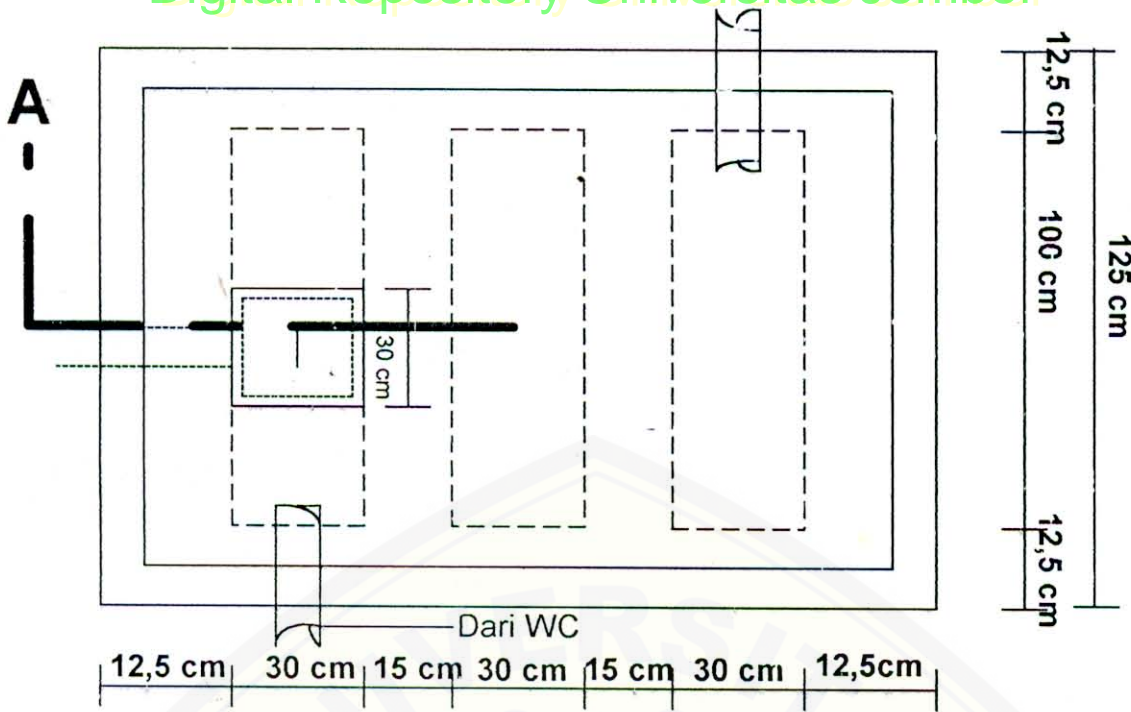
KETERANGAN :

- A = RUMAH TOKO PPG
- B = TAMAN
- C = SALURAN AIR KOTOR PERUMAHAN
- D = JALAN PERUMAHAN
- E = BAHU JALAN
- F = GORONG - GORONG

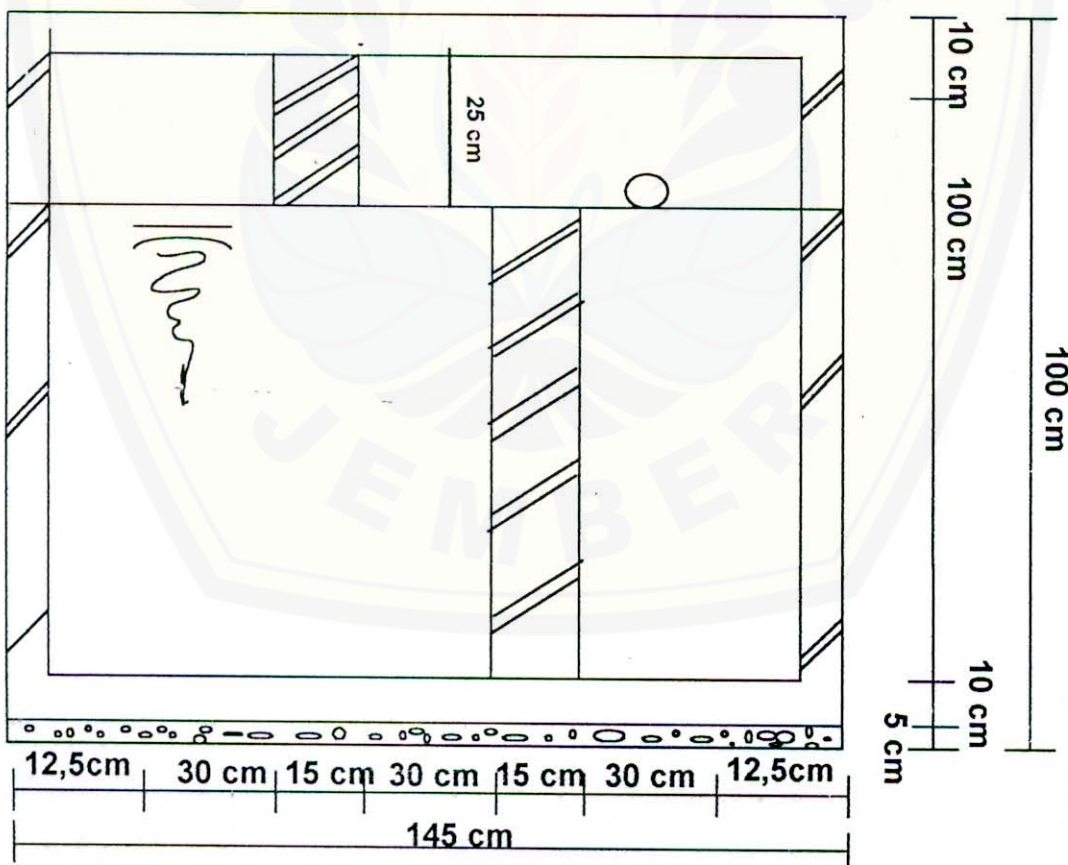
- G = JALAN KABUPATEN
- H = SALURAN AIR KOTOR JALAN
- I = PERUMAHAN PENUDUJUK

- = Aliran distribusi air bersih
- - - - - = Aliran air hujan

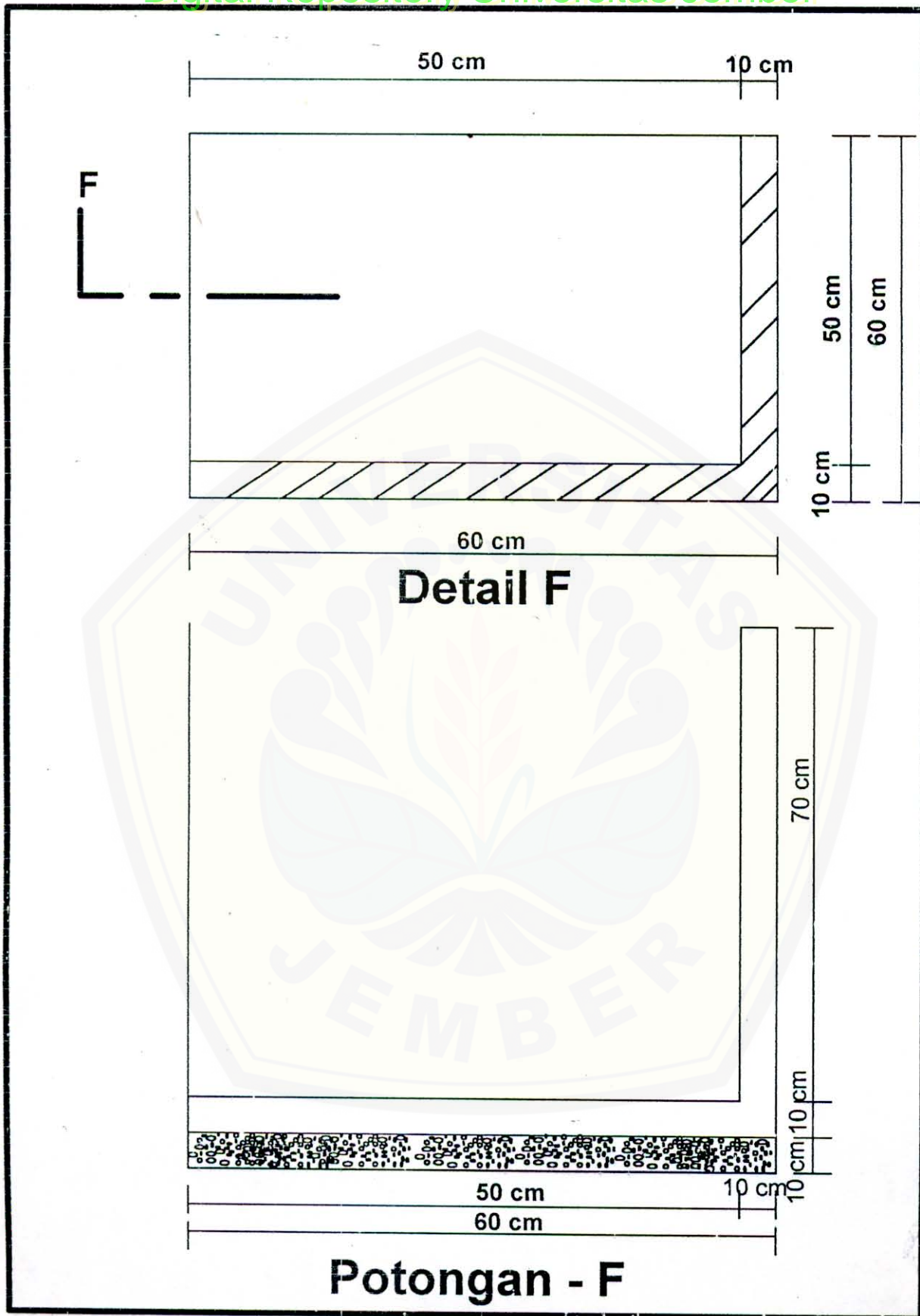


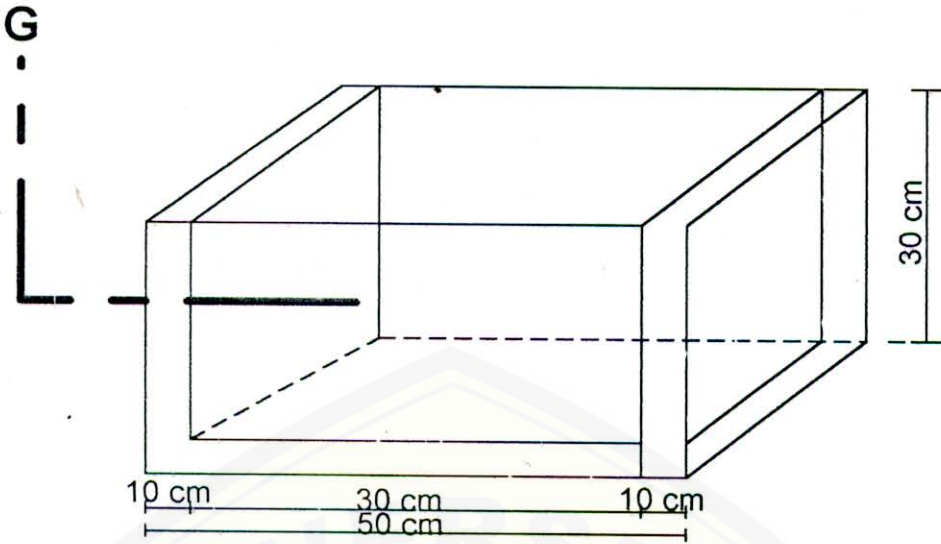


DETAIL A

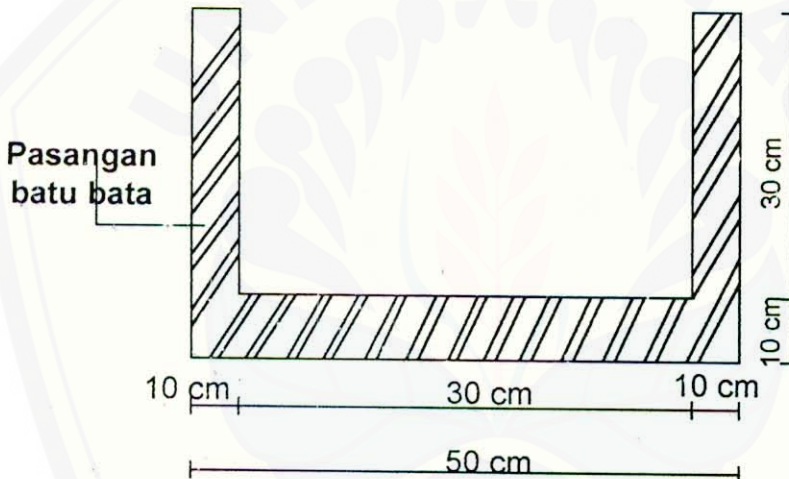


POTONGAN - A

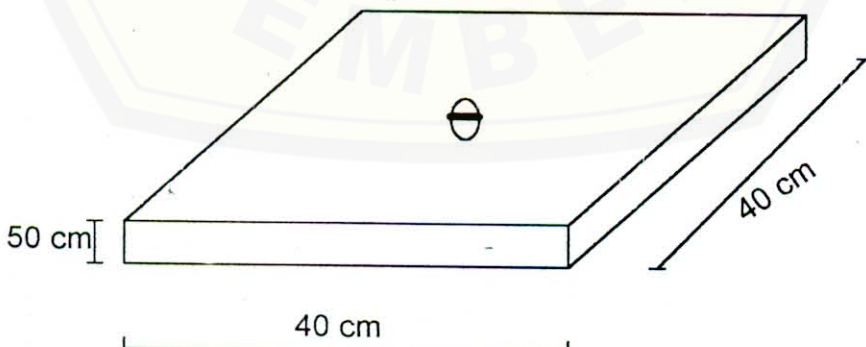




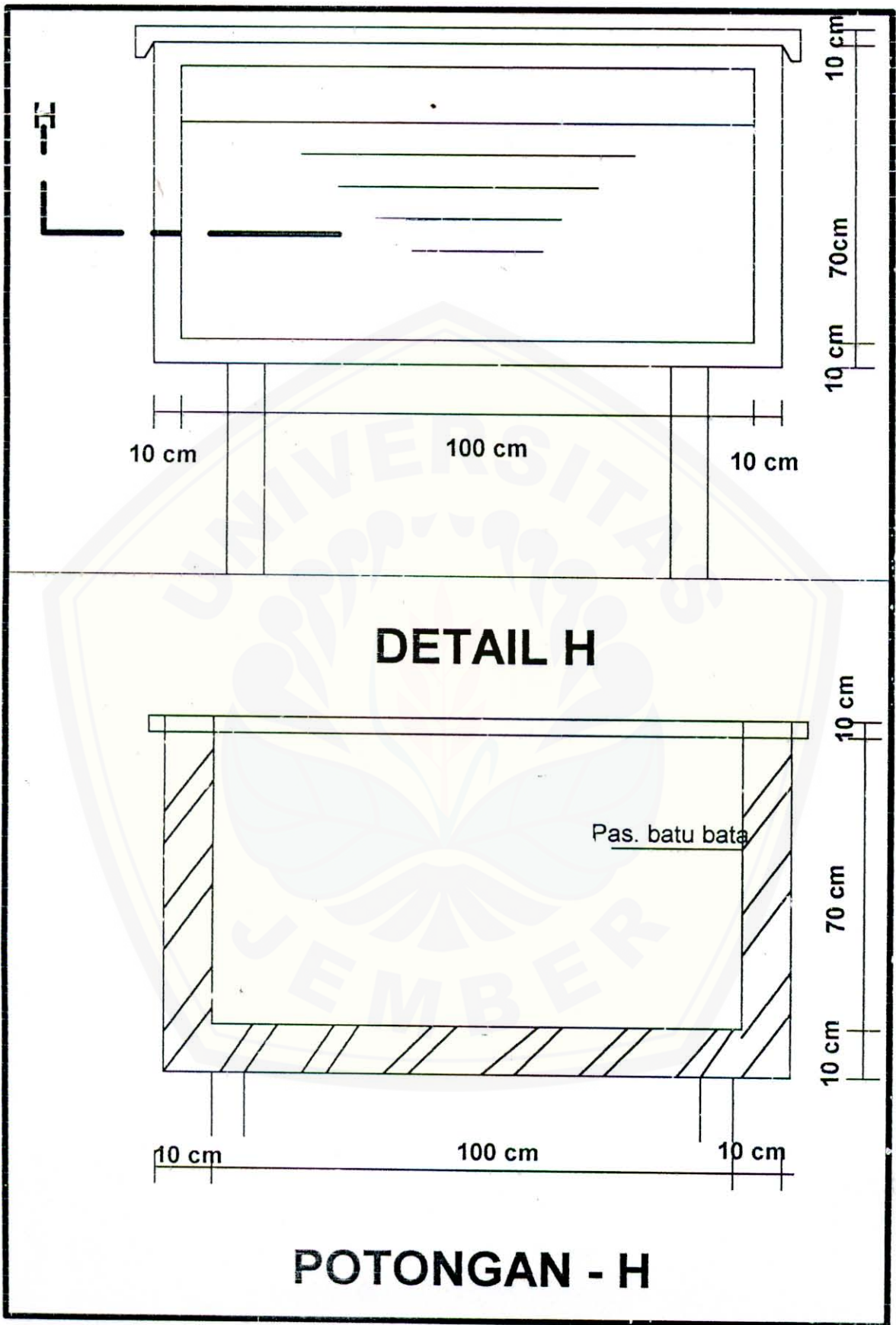
DETAIL G



POTONGAN - G

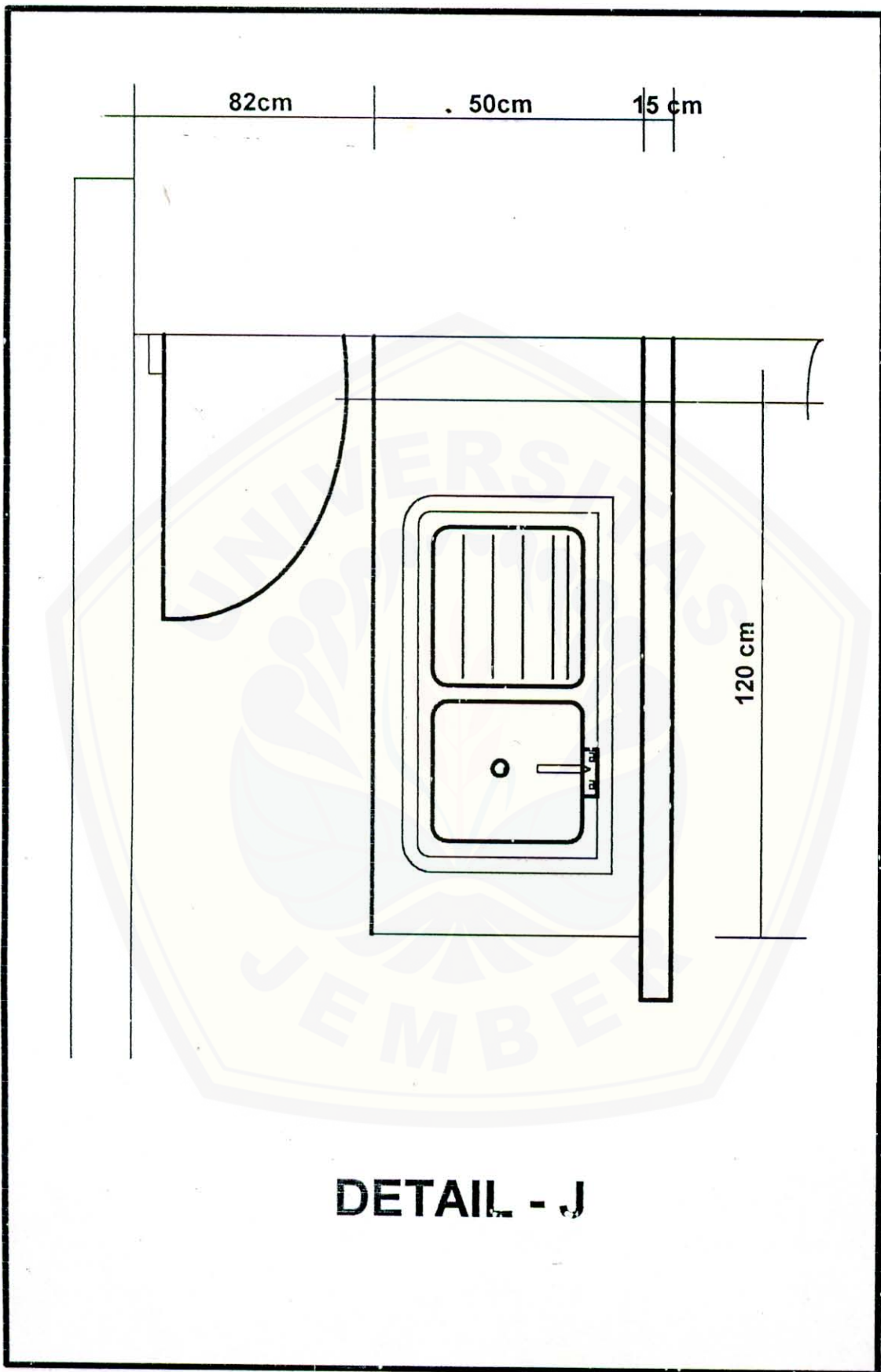


TUTUP BAK KONTROL

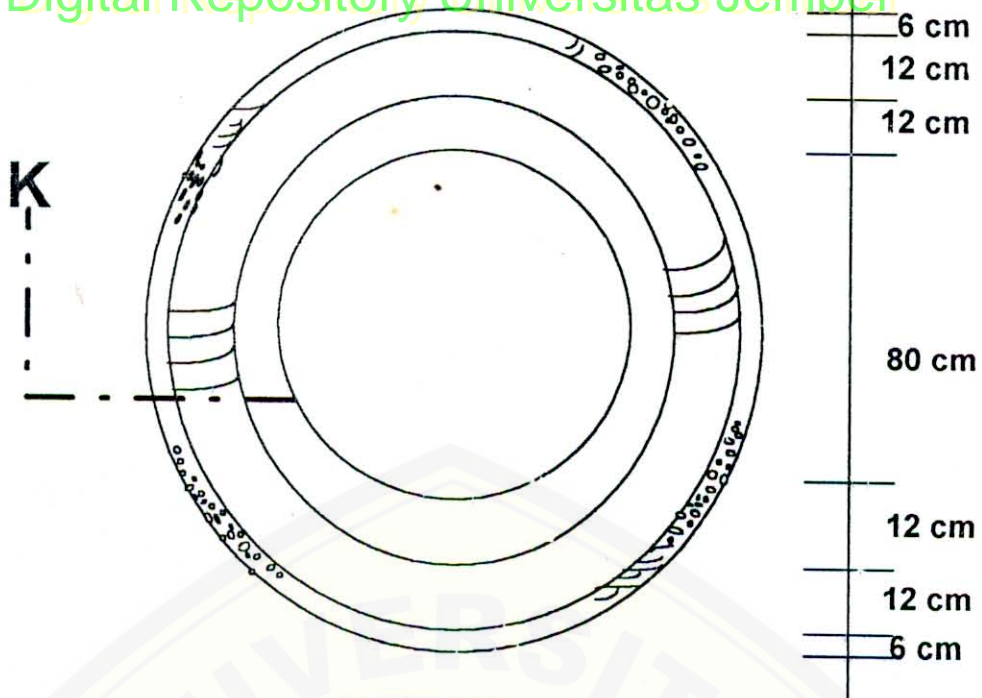


DETAIL H

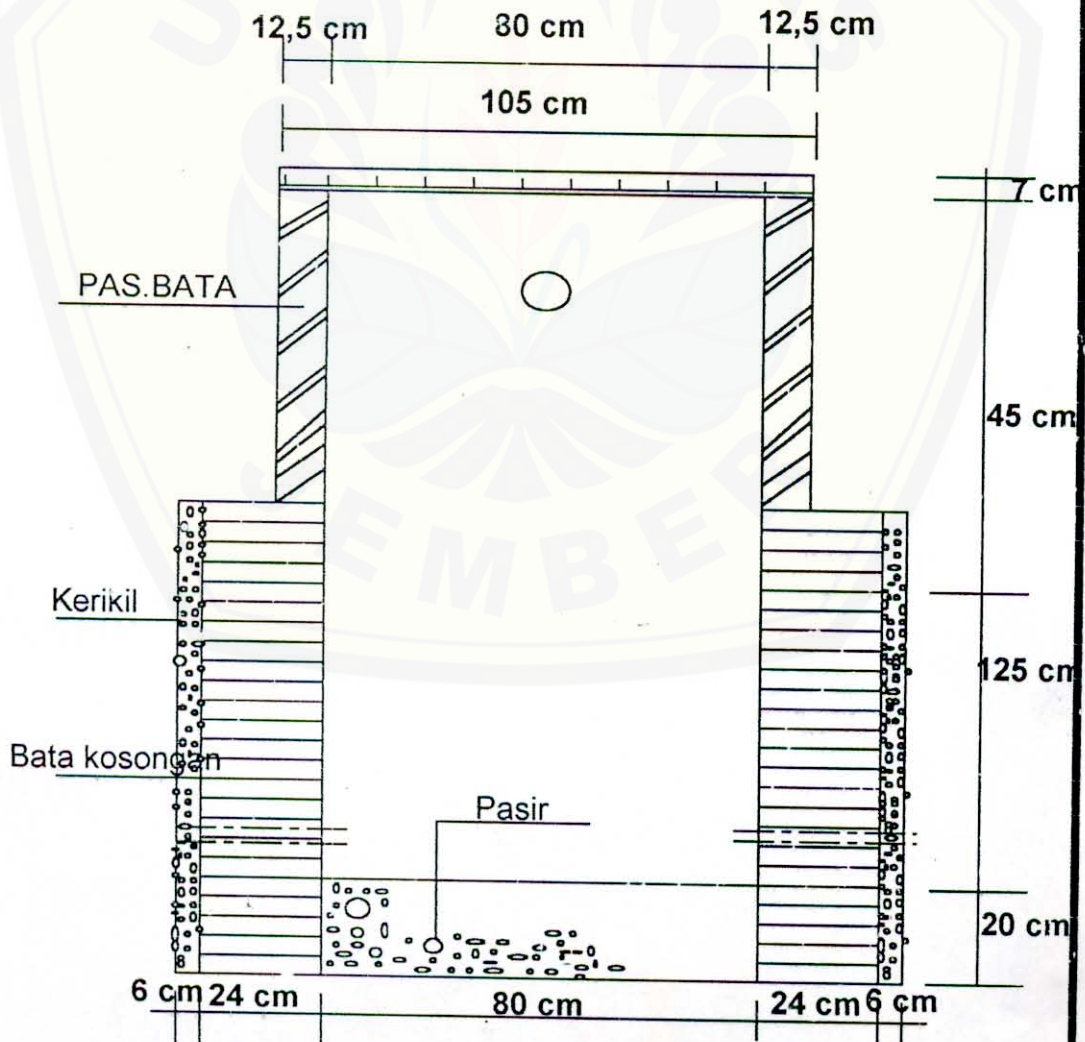
POTONGAN - H



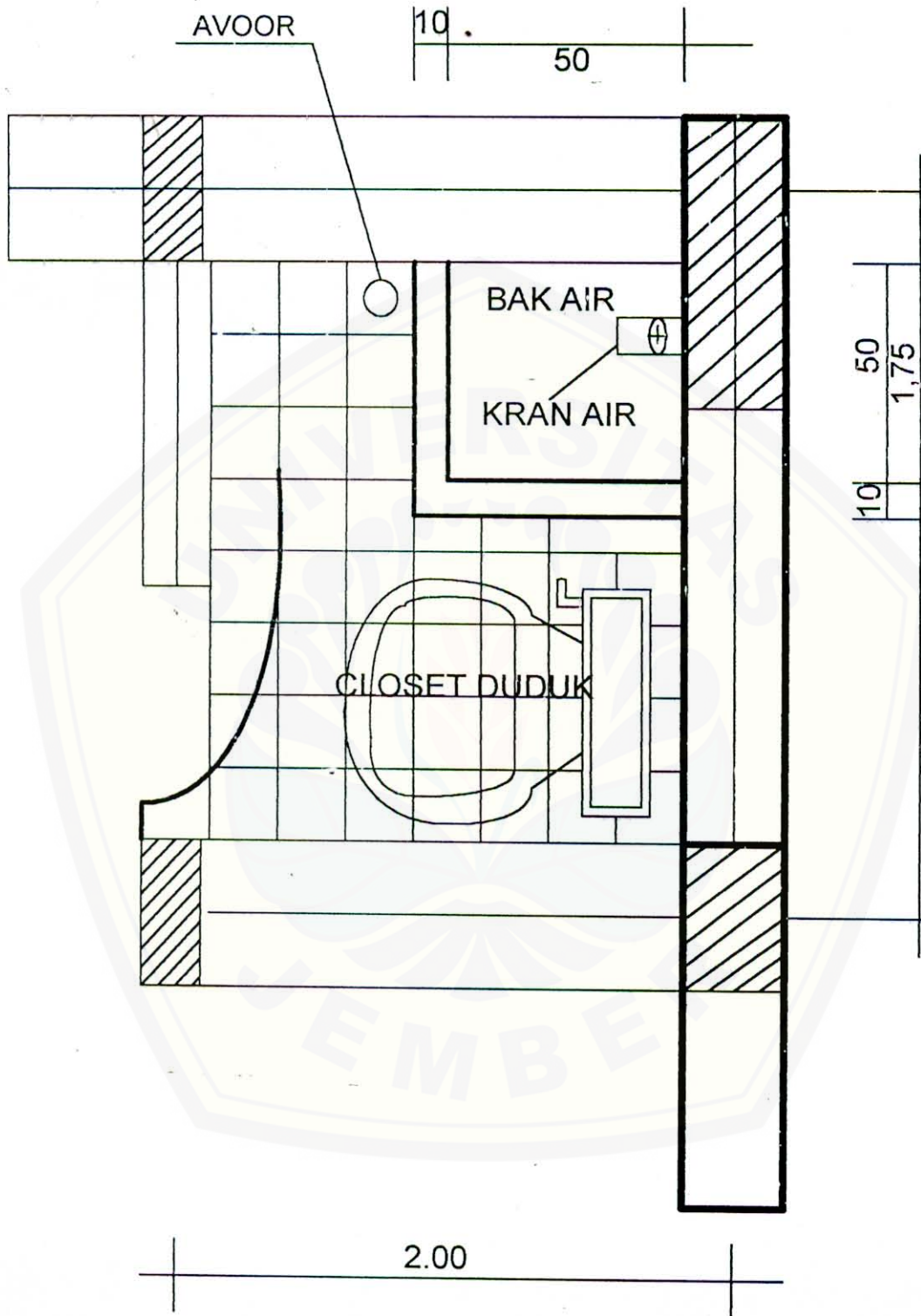
DETAIL - J



DETAIL K

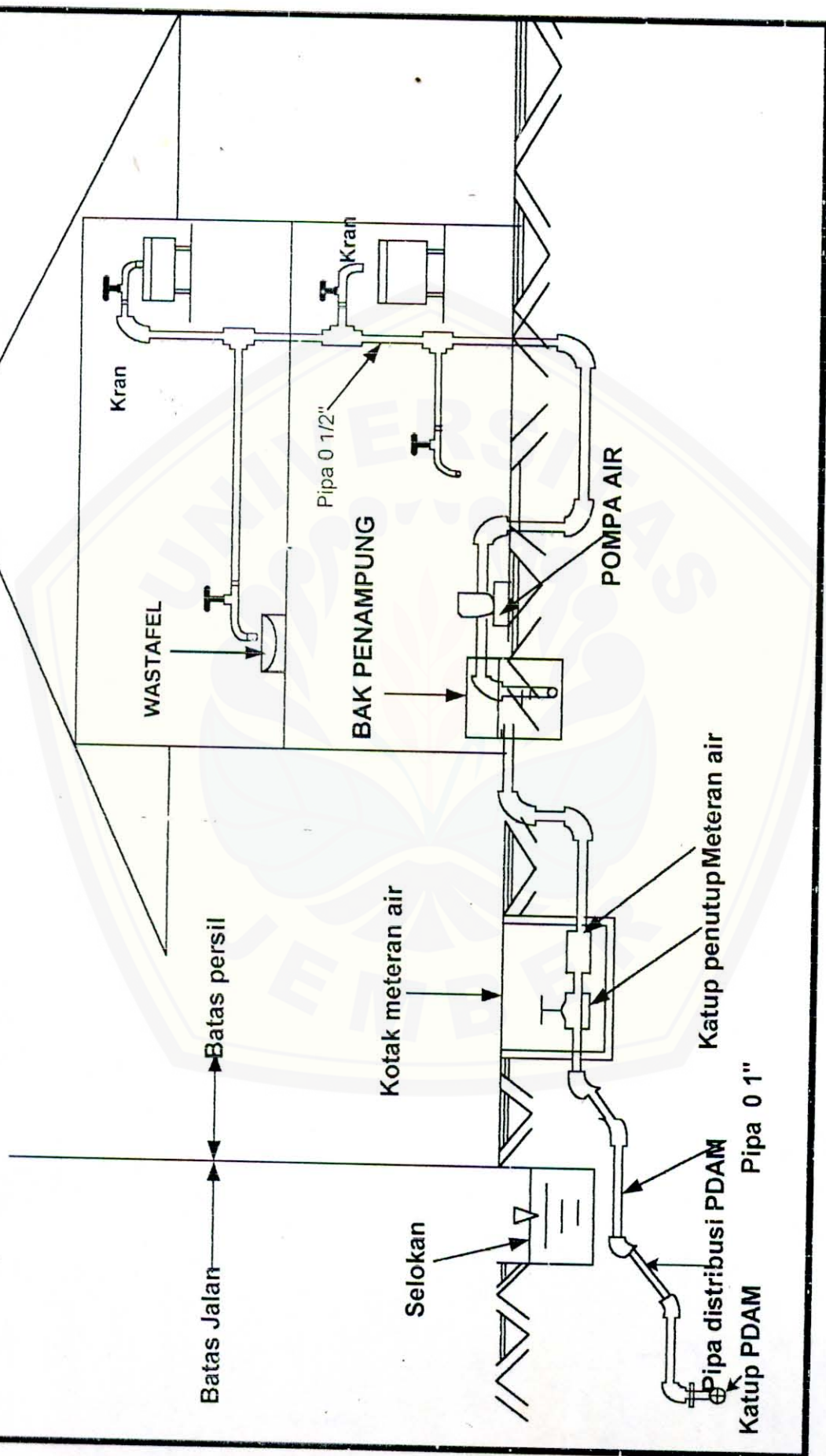


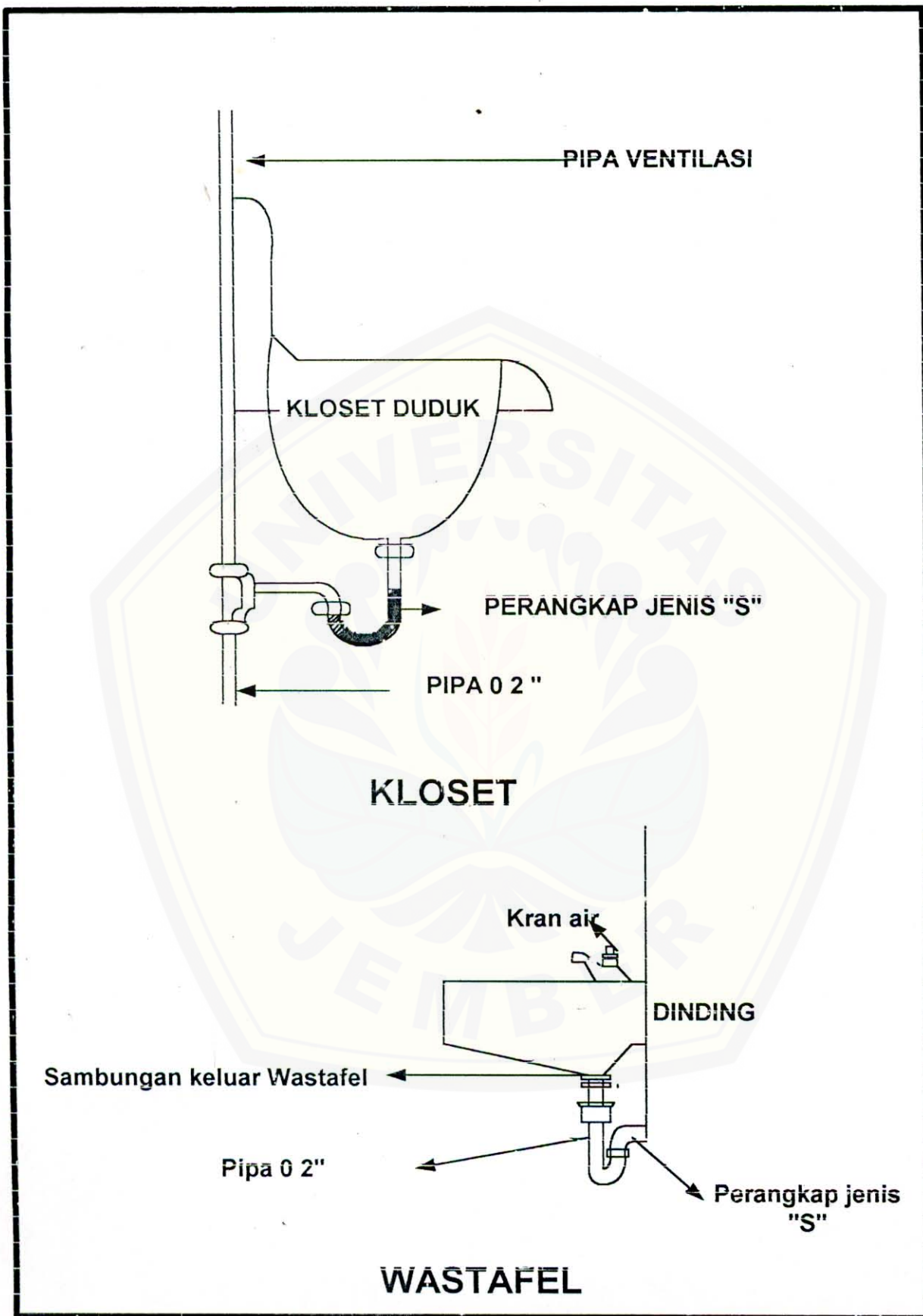
POTONGAN - K

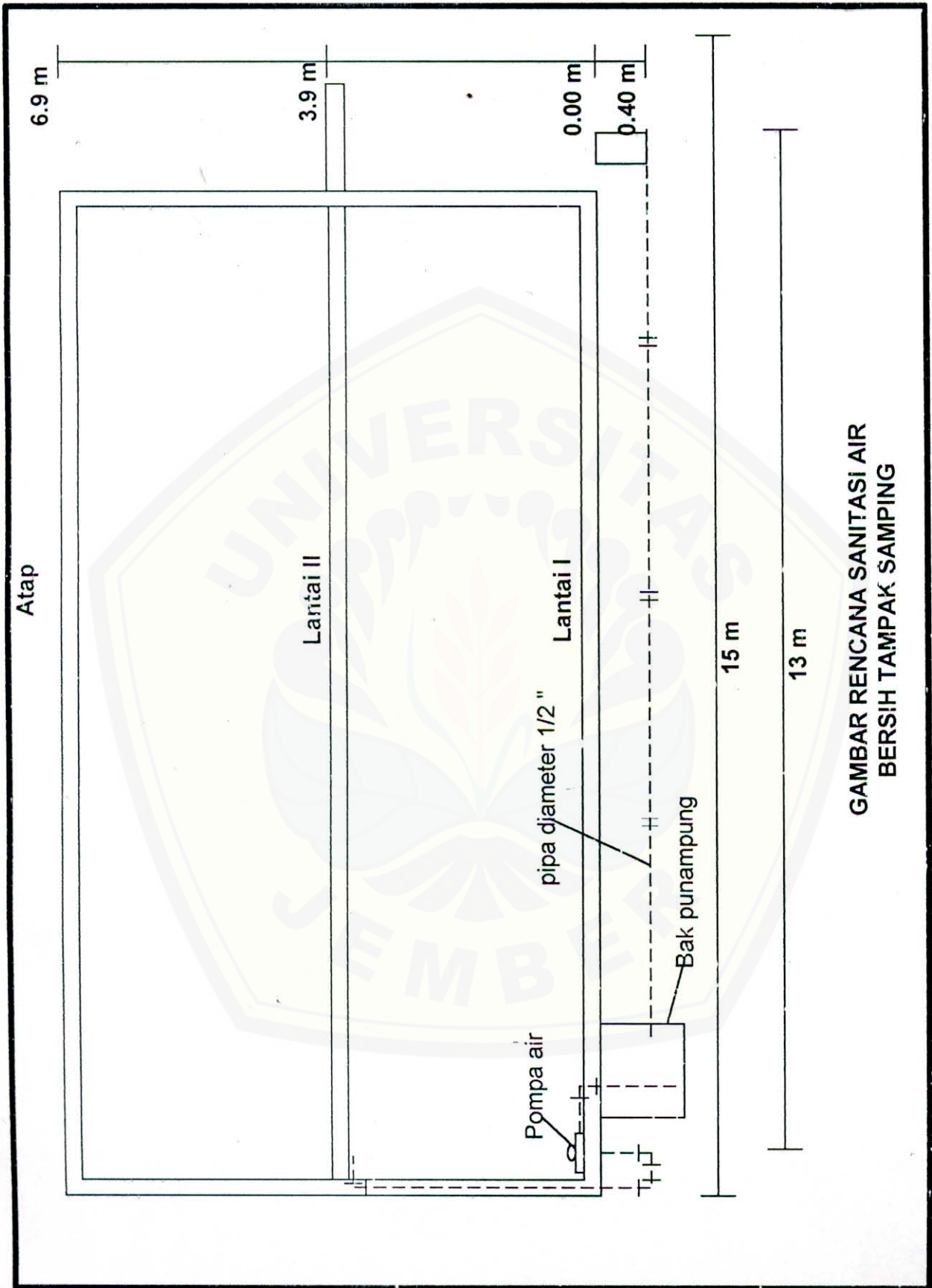


DETAIL KM/WC

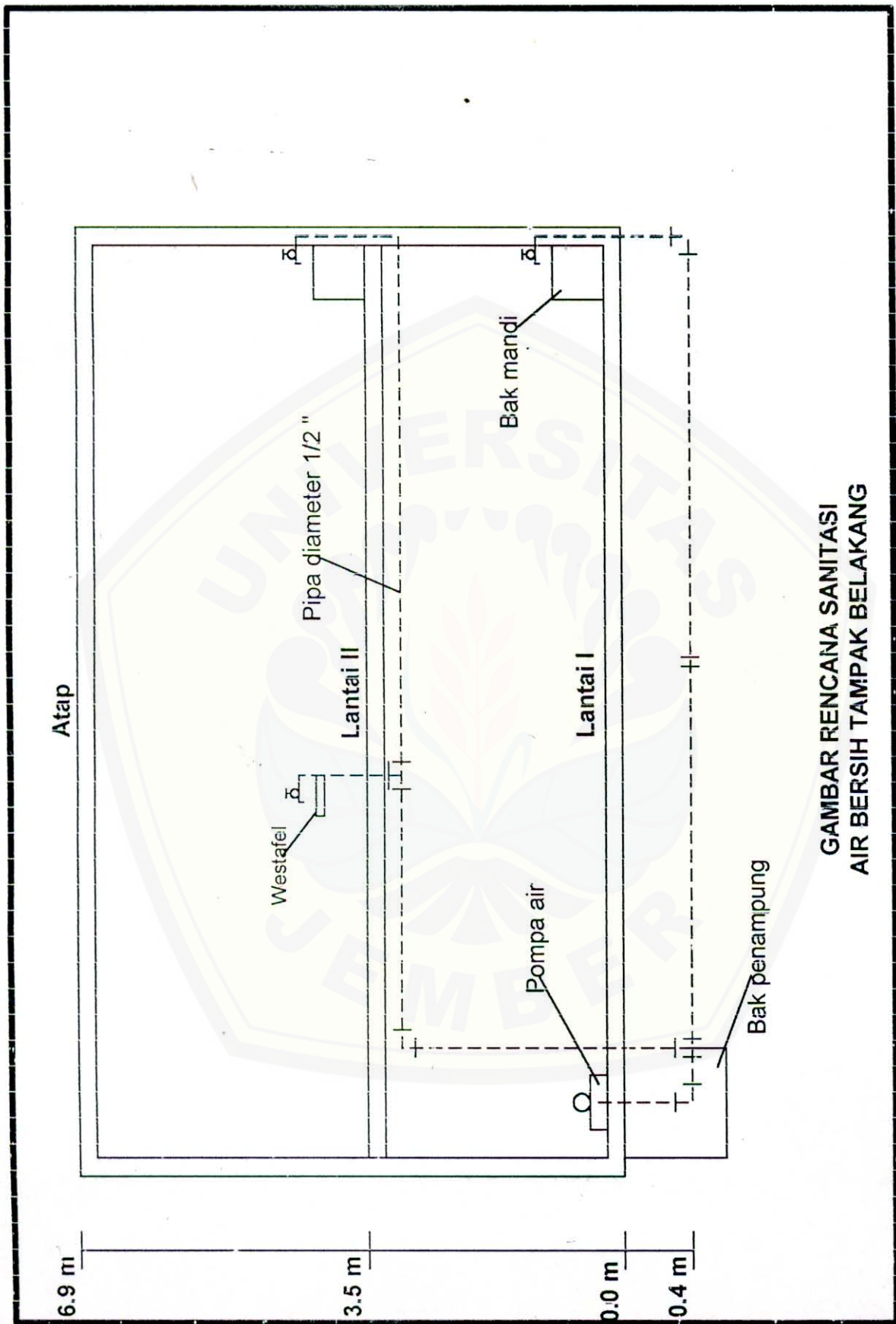
DISTRIBUSI AIR BERSIH RUKO "PPG"



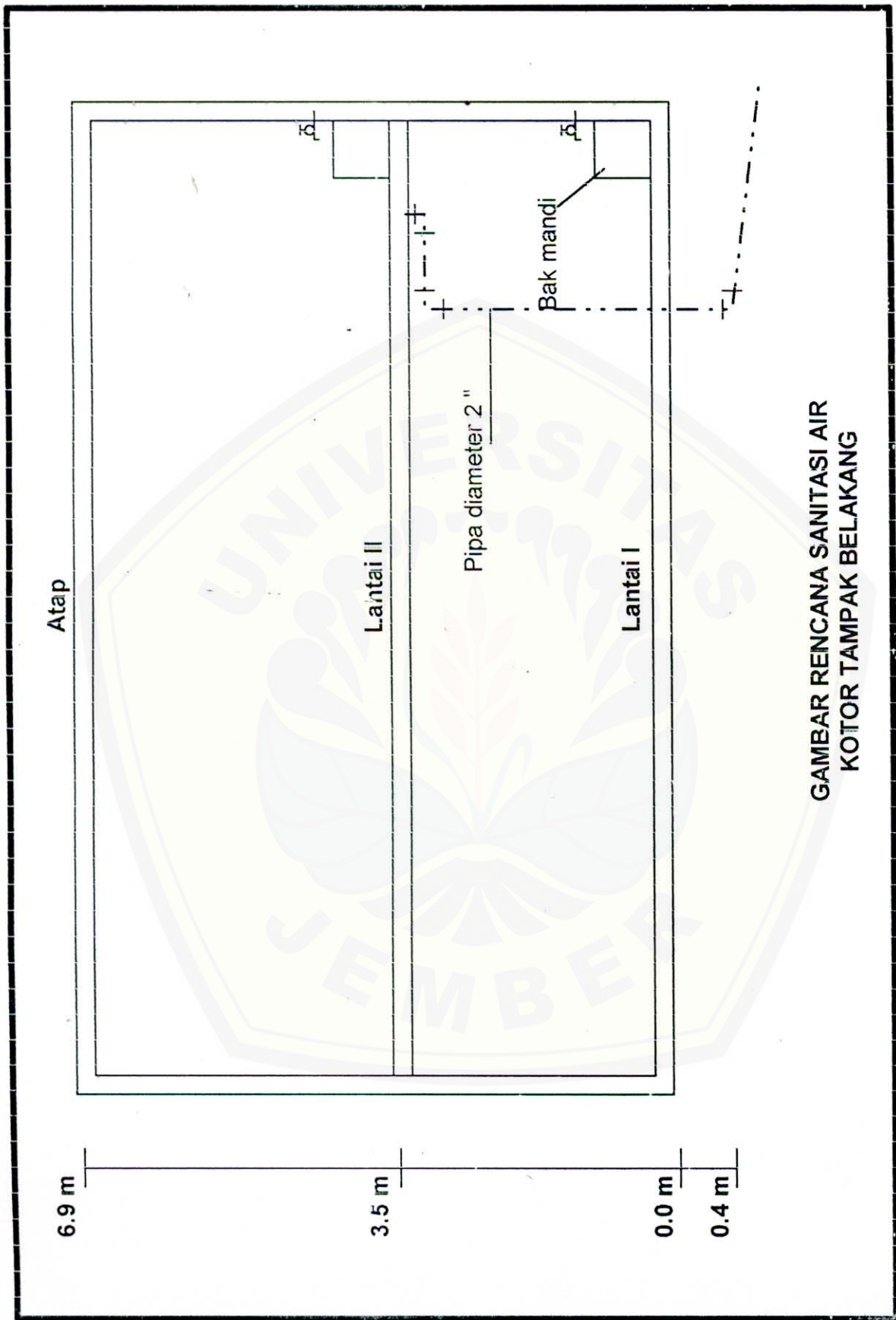




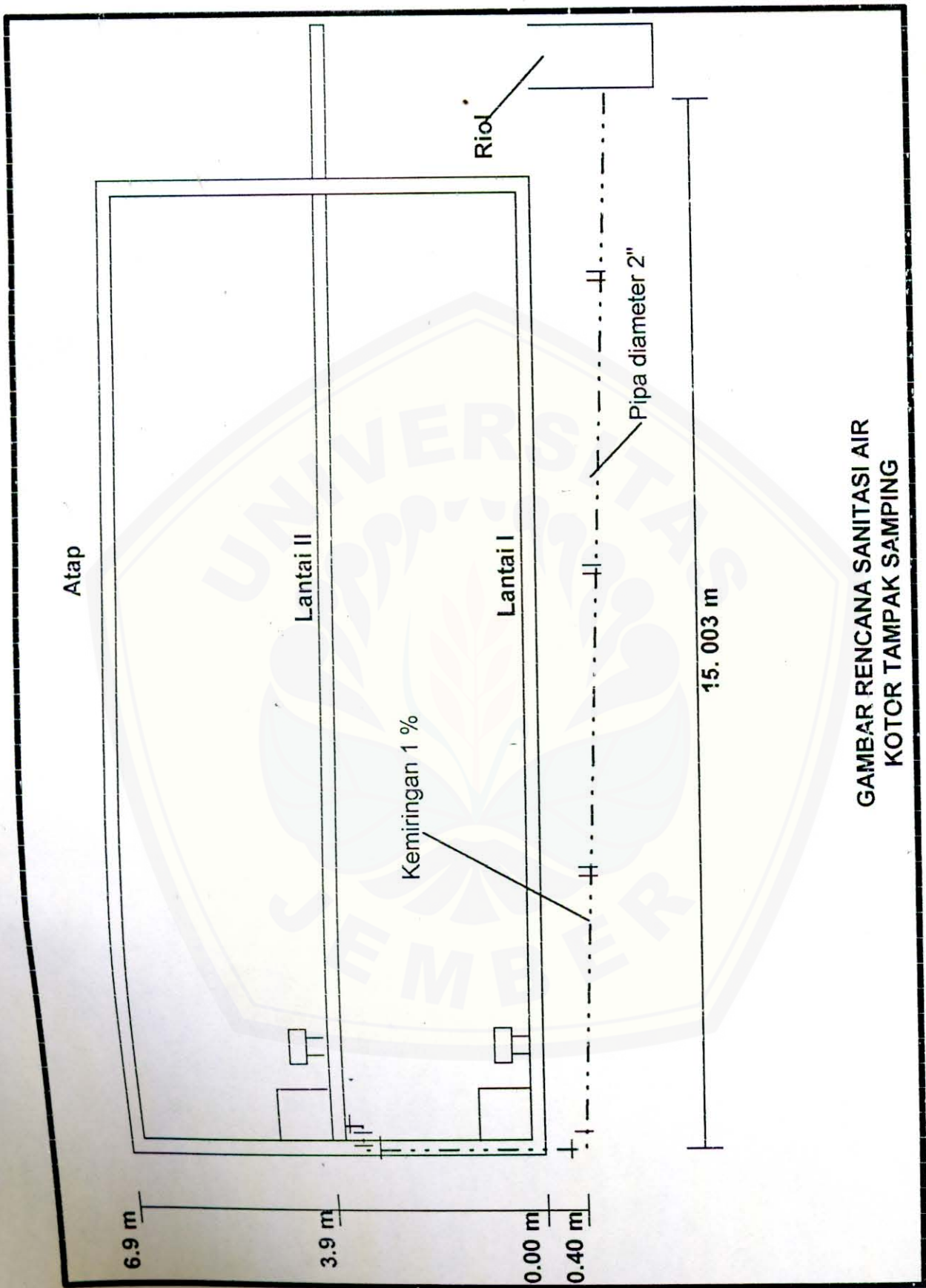
GAMBAR RENCANA SANITASI AIR
BERSIH TAMPAK SAMPING



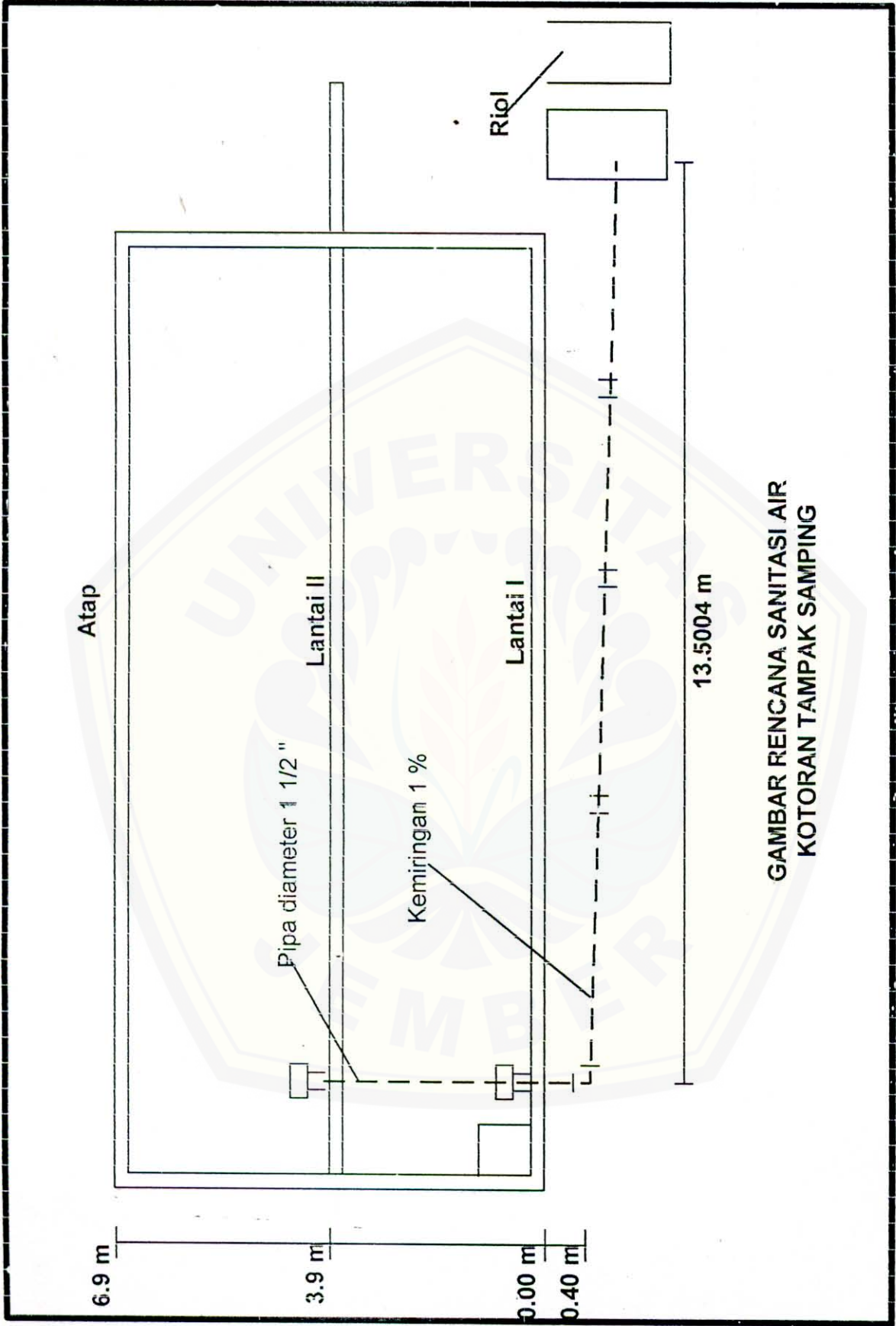
GAMBAR RENCANA SANITASI
AIR BERSIH TAMPAK BELAKANG



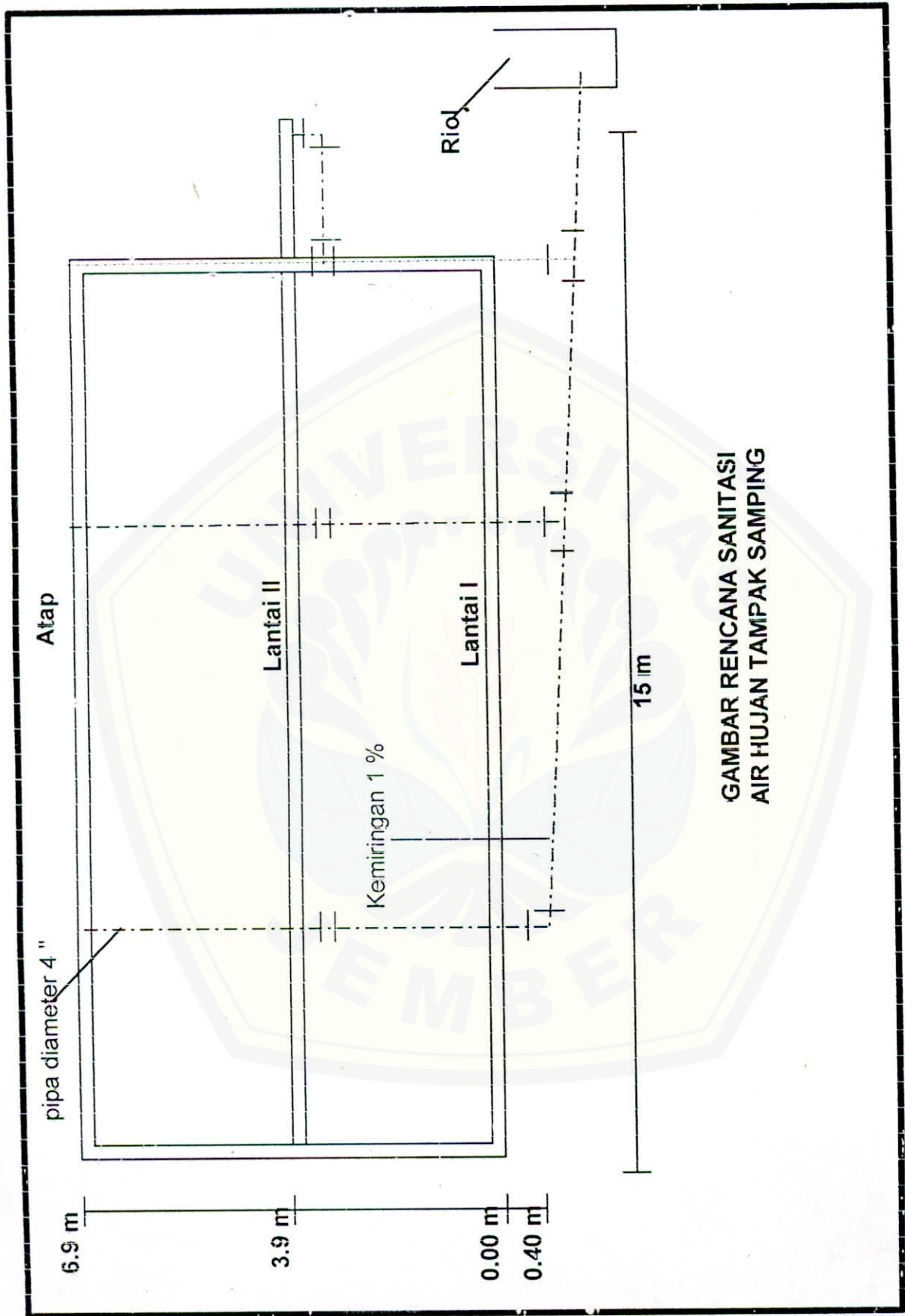
GAMBAR RENCANA SANITASI AIR
KOTOR TAMPAK BELAKANG



GAMBAR RENCANA SANITASI AIR
KOTOR TAMPAK SAMPING



GAMBAR RENCANA SANITASI AIR
KOTORAN TAMPAK SAMPING



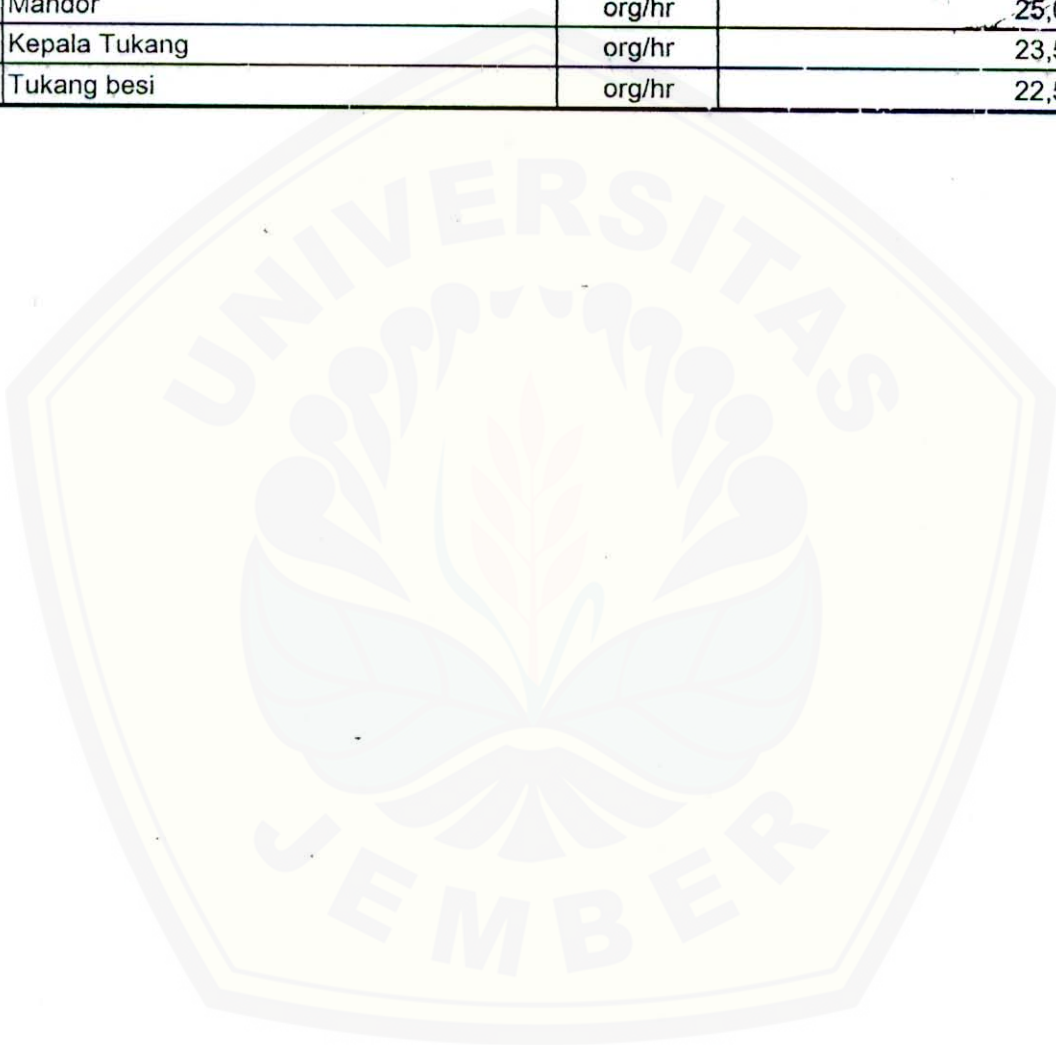
GAMBAR RENCANA SANITASI
AIR HUJAN TAMPAK SAMPING

DAFTAR HARGA SATUAN BAHAN

NO	JENIS BAHAN	SAT.	HARGA (Rp.)
1	Kayu meranti 2/20	m3	270,000.00
2	Paku	kg	10,000.00
3	Kayu meranti 5/7	m3	270,000.00
4	Pasir urug	m3	15,000.00
5	Batu bata	bh	250.00
6	Semen Tonasa	zak	21,000.00
7	Pasir pasang	m3	20,000.00
8	Keramik	m2	27,500.00
9	Kerikil	m3	30,000.00
10	Pipa PVC 1/2"	bh	9,000.00
11	Pompa	bh	300,000.00
12	Lem PVC	bh	3,500.00
13	Knee 1/2"	bh	700.00
14	Sock 1/2"	bh	1,000.00
15	Tee 1/2"	bh	1,000.00
16	Kran air	bh	15,000.00
17	Pipa PVC 2"	bh	17,500.00
18	Knee 2"	bh	1,500.00
19	Sock 2"	bh	2,000.00
20	Tee 2"	bh	2,000.00
21	Floor drain	bh	20,000.00
22	Pipa PVC 3"	bh	22,500.00
23	Knee 3"	bh	3,000.00
24	Sock 3"	bh	4,000.00
25	Tee 3"	bh	4,000.00
26	Kloset duduk	bh	250,000.00
27	Wastafel	bh	100,000.00
28	Pipa PVC 1"	bh	12,500.00
29	Selotipe	bh	1,000.00
30	Semen putih	kg	3,000.00
31	Besi tulangan diameter 6	kg	2,800.00
32	Kawat bendrat	kg	6,000.00

DAFTAR HARGA SATUAN UPAH

NO	JENIS BAHAN	SAT.	HARGA (Rp.)
1	Pekerja	org/hr	15,000.00
2	Tukang kayu	org/hr	22,500.00
3	Tukang batu	org/hr	22,500.00
4	Tukang pipa	org/hr	22,500.00
5	Mandor	org/hr	25,000.00
6	Kepala Tukang	org/hr	23,500.00
7	Tukang besi	org/hr	22,500.00



Digital Repository Universitas Jember

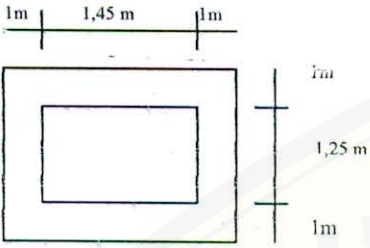
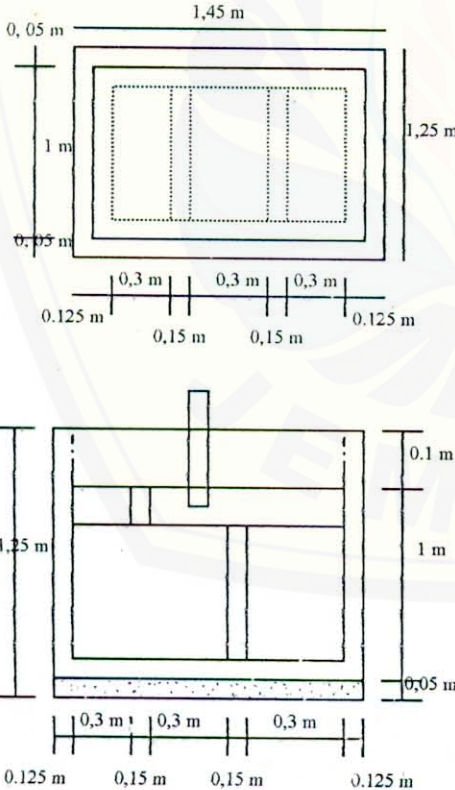
PERHITUNGAN ANALISA HARGA SATUAN

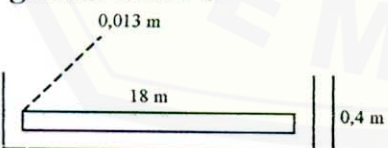
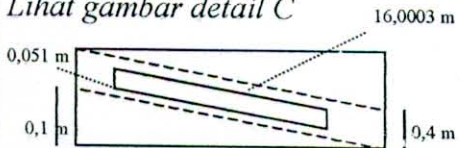
NO	VOL	SAT	URAIAN	UPAH&BAHAN	SAT. UPAH	SAT. BAHAN	JML HARGA
I			<u>PEKERJAAN PERSIAPAN</u>				
1			1m' Pekerjaan bouplank				
	0.011	m3	Kayu meranti 2/20 & 5/7	Rp	270,000.00	Rp	2,970.00
	0.100	kg	Paku	Rp	10,000.00	Rp	1,000.00
			1/4 x An. F.37				
	0.300	org/hr	Pekerja	0.25 Rp	15,000.00	Rp	1,125.00
	0.080	org/hr	Kep. Tukang Kayu	0.25 Rp	23,500.00	Rp	470.00
	0.800	org/hr	Tukang kayu	0.25 Rp	22,500.00	Rp	4,500.00
	0.014	org/hr	Mandor	0.25 Rp	25,000.00	Rp	87.50
							Rp 10,152.50
II			<u>PEKERJAAN TANAH</u>				
1	An. A.1		1m3 galian tanah				
	0.750	org/hr	Pekerja	Rp	15,000.00	Rp	11,250.00
	0.025	org/hr	Mandor	Rp	25,000.00	Rp	625.00
							Rp 11,875.00
2	An. A.18		1m3 urugan pasir				
	1.200	m3	Pasir urug	Rp	15,000.00	Rp	18,000.00
	0.300	org/hr	Pekerja	Rp	15,000.00	Rp	4,500.00
	0.010	org/hr	Mandor	Rp	25,000.00	Rp	250.00
							Rp 22,750.00
3			1m3 tanah diratakan & dipadatkan				
	0.300	org/hr	Pekerja	Rp	15,000.00	Rp	4,500.00
	0.010	org/hr	Mandor	Rp	25,000.00	Rp	250.00
							Rp 4,750.00
III			<u>PEK.PASANGAN</u>				
	An. G. 33 L		1m3 Pas. batu bata camp.1:2				
	450	bh	batu bata	Rp	250.00	Rp	112,500.00
	5.000	zak	Semen Tonasa 40 kg	Rp	21,000.00	Rp	105,000.00
	0.300	m3	Pasir Pasang	Rp	20,000.00	Rp	6,000.00
	1.500	org/hr	Tukang Batu	Rp	22,500.00	Rp	33,750.00
	4.500	org/hr	Pekerja	Rp	15,000.00	Rp	67,500.00
							Rp 324,750.00
			Pas. Batu bata kosong (1 m3)				
	450.000	bh	batu bata	Rp	250.00	Rp	112,500.00
							Rp 112,500.00
IV			<u>PEK.PLESTERAN</u>				
1	An. G. 50 h		1m2 plesteran teb.1cm camp 1:2				
	0.179	Zak	Semen Tonasa	Rp	21,000.00	Rp	3,748.50
	0.011	m3	Pasir pasang	Rp	20,000.00	Rp	228.00
	An. G. 48						
	0.150	org/hr	Tukang batu	Rp	22,500.00	Rp	3,375.00
	0.400	org/hr	Pekerja	Rp	15,000.00	Rp	6,000.00
	0.015	org/hr	Kep. Tukang	Rp	23,500.00	Rp	352.50
	0.020	org/hr	Mandor	Rp	25,000.00	Rp	500.00
							Rp 14,204.00
V			<u>PEK. KERAMIK</u>				
1			1m2 Pas. ubin 20/20camp1/2:5				
	1.000	m2	Keramik 20/20	Rp	27,500.00	Rp	27,500.00
	0.360	Zak	Semen Tonasa	Rp	21,000.00	Rp	7,560.00
	0.100	kg	Semen putih	Rp	3,000.00	Rp	300.00
	0.033	m2	Pasir pasang	Rp	20,000.00	Rp	666.00
	0.625	org/hr	Pekerja	Rp	15,000.00	Rp	9,375.00
							Rp 45,401.00

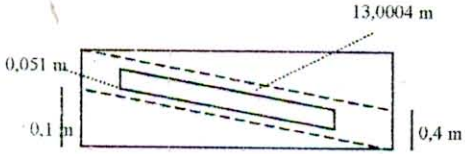
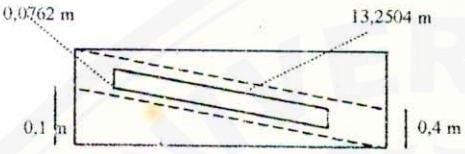
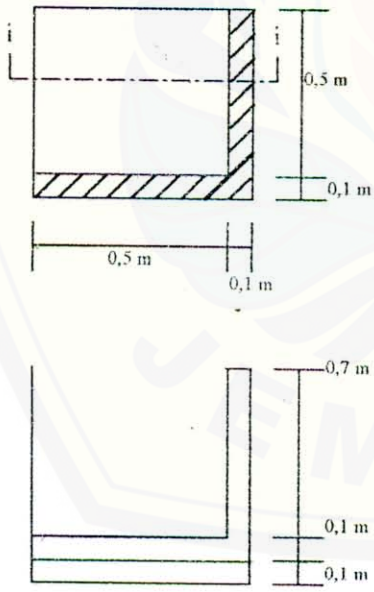
Digital Repository Universitas Jember

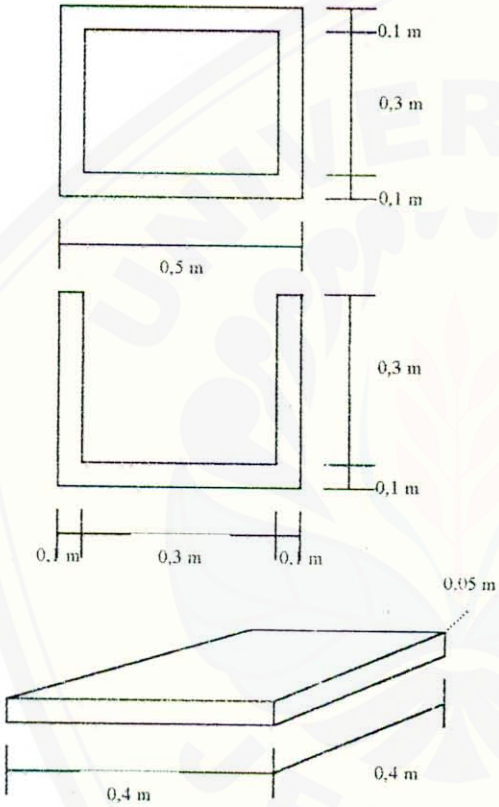
VI	PEKERJAAN BETON											
I	An. G. 41											
	8.500	Zak	1m3 Pek.Beton bertulang 1:2:3									
			Semen Tonasa		Rp	21,000.00			Rp	178,500.00		
	0.540	m2	Pasir Pasang		Rp	20,000.00			Rp	10,800.00		
	0.820	m2	Kerikil		Rp	30,000.00			Rp	24,600.00		
	6.000	org/hr	Pekerja		Rp	15,000.00	Rp	90,000.00				
	0.300	org/hr	Mandor		Rp	25,000.00	Rp	7,500.00				
										Rp	311,400.00	
			Pembesian									
	110	kg	Besi		Rp	2,800.00			Rp	308,000.00		
	2.000	kg	Kawat		Rp	6,000.00			Rp	12,000.00		
	3.000	org/hr	Kep.Tukang besi	0.75	Rp	22,500.00	Rp	50,625.00				
	9.000	org/hr	Pekerja	0.75	Rp	15,000.00	Rp	101,250.00				
										Rp	471,875.00	
			Bekisting									
	0.400	kg	Paku	10.00	Rp	10,000.00			Rp	40,000.00		
	0.500	org/hr	Tukang kayu	10.00	Rp	22,500.00	Rp	112,500.00				
	0.200	org/hr	Pekerja	10.00	Rp	15,000.00	Rp	30,000.00				
	0.010	org/hr	Mandor	10.00	Rp	25,000.00	Rp	2,500.00				
										Rp	185,000.00	
	0.400	m3	kayu bekisting		Rp	270,000.00			Rp	108,000.00	Rp	108,000.00
			1m3Pek.Beton 1:2:3 bertulang								Rp	1,076,275.00
2			1m3Pek.Beton 1:2:3 tanpa tulangan								Rp	604,400.00
VII	PEK. INSTALASI AIR BERSIH											
			1 Buah Pipa									
	1.000	bh	Pipa PVC 1/2"		Rp	9,000.00			Rp	9,000.00		
	0.125	bh	Lem pipa		Rp	3,500.00			Rp	437.50		
	An. H. 13											
	0.9	org/hr	Pekerja		Rp	15,000.00	Rp	13,500.00				
	1.500	org/hr	Tukang pipa		Rp	22,500.00	Rp	33,750.00				
										Rp	56,687.50	
VIII	PEK. INSTALASI AIR KOTOR											
			1 Buah Pipa									
	1.000	bh	Pipa PVC 2"		Rp	17,500.00			Rp	17,500.00		
	0.160	bh	Lem pipa		Rp	3,500.00			Rp	3,500.00		
	An. H. 18											
	0.900	org/hr	Pekerja		Rp	15,000.00	Rp	13,500.00				
	1.500	org/hr	Tukang pipa		Rp	22,500.00	Rp	33,750.00				
										Rp	68,250.00	
IX	PEK. INSTALASI AIR KOTORAN											
			1 Buah Pipa									
	1.000	bh	Pipa PVC 2"		Rp	17,500.00			Rp	17,500.00		
	0.160	bh	Lem pipa		Rp	3,500.00			Rp	560.00		
	An. H. 18											
	0.900	org/hr	Pekerja		Rp	15,000.00	Rp	13,500.00				
	1.500	org/hr	Tukang pipa		Rp	22,500.00	Rp	33,750.00				
										Rp	65,310.00	
X	PEK. INSTALASI AIR HUJAN											
			1 Buah Pipa									
	1.000	bh	Pipa PVC 3"		Rp	22,500.00			Rp	22,500.00		
	0.250	bh	Lem pipa		Rp	3,500.00			Rp	3,500.00		
	An. H. 18											
	0.900	org/hr	Pekerja		Rp	15,000.00	Rp	13,500.00				
	1.500	org/hr	Tukang pipa		Rp	22,500.00	Rp	33,750.00				
										Rp	73,250.00	

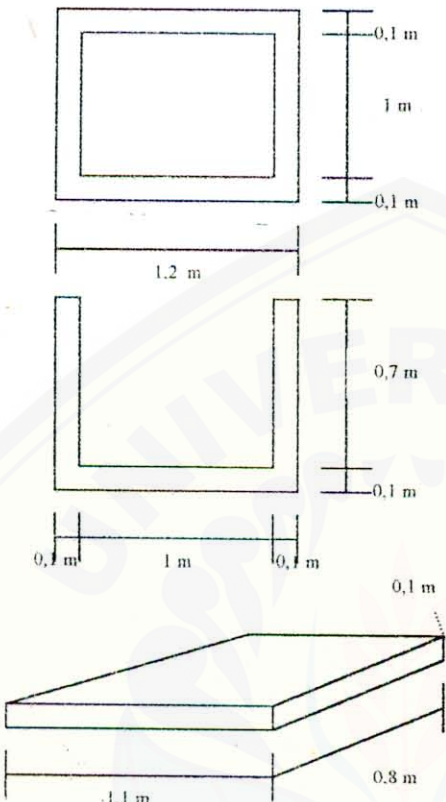
Bill of quantity

NO	SKETSA	SAT	PERHITUNGAN
I.	<p>Pekerjaan Persiapan <i>Lihat detail gambar A</i></p> 	m ¹	$2 (2,45 \text{ m} + 2,25) = 9,4 \text{ m}$
II.	<p>Pekerjaan Septictank <i>Lihat gambar detail A</i></p> 	m ³	<p><u>A. Galian tanah</u> $= 1,25 \times 1,45 \times 1,25 = 2,2656 \text{ m}^3$</p> <p><u>B. Pasir uruk</u> $= 1,25 \times 1,45 \times 0,05 = 0,091 \text{ m}^3$</p> <p><u>C. Pas. batu bata</u></p> <p>I = $0,125 \times 1,25 \times 1,2$ $= 0,1875$</p> <p>II = $0,125 \times 1,25 \times 1,2$ $= 0,1875$</p> <p>III = $0,125 \times 1,2 \times 1,2$ $= 0,18$</p> <p>IV = $0,125 \times 1,2 \times 1,2$ $= 0,18$</p> <p>V = $0,15 \times 0,1 \times 0,25$ $= 0,038$</p> <p>VI = $0,15 \times 0,1 \times 0,25$ $= 0,038$</p> <p>Total Pas. batu bata $3,2416 \text{ m}^3$</p> <p><u>D. Plesteran</u></p> <p>I = $(1,2 \times 1)$ $= 1,2 \text{ m}^2$</p>

NO	SKETSA	SAT	PERHITUNGAN
			$2 = (1,2 \times 1)$ $= 1,2 \text{ m}^2$ $3 = (1 \times 1)$ $= 1 \text{ m}^2$ $4 = (1 \times 1)$ $= 1 \text{ m}^2$ $5 = (1,2 \times 0,125)$ $= 0,15 \text{ m}^2$ $6 = (1,2 \times 0,125)$ $= 0,15 \text{ m}^2$ $7 = (1 \times 0,125)$ $= 0,125 \text{ m}^2$ $8 = (1 \times 0,125)$ $= 0,125 \text{ m}^2$ $9 = (1 \times 1,2)$ $= 1,2 \text{ m}^2$ <p>Total Plesteran 6,15 m²</p> <p>Pipa hawa PVC ϕ 1" adalah 0,3 m</p> <p><u>E. Tutup beton</u> 1,45 x 1,25 x 0,1 = 0,18125 m³</p>
III.	Pek. Tanah Instalasi Air Bersih <i>Lihat gambar detail B</i> 	m ³	$= 0,4 \text{ m} \times 18 \text{ m} \times 0,013 \text{ m}$ $= 0,0936 \text{ m}^3$
IV.	Pek. Tanah Instalasi Air Kotor <i>Lihat gambar detail C</i> 	m ³	$= (16,0003 \times 0,4 \times 0,051) + (0,5$ $\times 0,1 \times 16,0003)$ $= 1,126 \text{ m}^3$

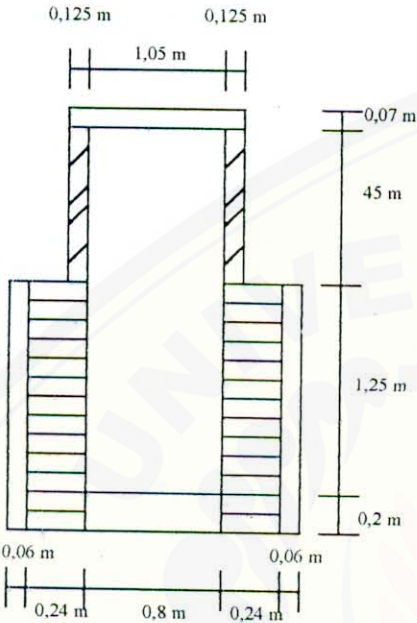
NO	SKETSA	SAT	PERHITUNGAN
V.	<p>Pek. Tanah Instalasi Air Kotoran Lihat gambar detail D</p> 	m ³	$= (13,0004 \times 0,4 \times 0,0051) + (0,5 \times 0,1 \times 13,0004)$ $= 0,915 \text{ m}^3$
VI.	<p>Pek. Tanah Instalasi Air Hujan Lihat gambar detail E</p> 	m ³	$= (13,2504 \times 0,4 \times 0,0762) + (0,5 \times 0,1 \times 13,2504)$ $= 1,066 \text{ m}^3$
VII.	<p>Pekerjaan Bak Mandi Lihat gambar detail F</p>  <p>Potongan i - i</p>	m ³	<p><u>A. Pasangan Bata 1 : 2</u></p> <p>* Pasangan tegak</p> <p>I. $0,5 \times 0,1 \times 0,7 = 0,035 \text{ m}^3$</p> <p>II. $0,6 \times 0,1 \times 0,7 = 0,042 \text{ m}^3$</p> <p>* Pasangan datar</p> <p>$0,6 \times 0,6 \times 0,1 = 0,036 \text{ m}^3$</p> <p>Total Pasangan bata $0,113 \text{ m}^3$</p> <p>2 buah bak mandi =</p> <p>$2 \times 0,113 = 0,226 \text{ m}^3$</p> <p><u>B. Pasangan Keramik</u></p> <p>I. $0,5 \times 0,5 = 0,25 \text{ m}^2$</p> <p>II. $0,5 \times 0,1 = 0,05 \text{ m}^2$</p> <p>III. $0,6 \times 0,1 = 0,06 \text{ m}^2$</p> <p>IV. $2 (0,6 \times 0,8) = 0,96 \text{ m}^2$</p> <p>V. $4 (0,5 \times 0,7) = 1,4 \text{ m}^2$</p> <p>Total = $2,72 \text{ m}^2$</p> <p>2 buah bak mandi</p> <p>$2 \times 2,72 = 5,44 \text{ m}^2$</p>

NO	SKETSA	SAT	PERHITUNGAN
VIII	<p data-bbox="261 478 505 516">Pek. Bak Kontrol</p> <p data-bbox="261 533 555 571"><i>Lihat gambar detail G</i></p> 	<p data-bbox="808 260 848 298">m^3</p> <p data-bbox="808 533 848 571">m^3</p> <p data-bbox="808 898 848 936">m^2</p> <p data-bbox="808 1411 848 1449">m^3</p>	<p data-bbox="889 260 1065 298"><u>C. Urugan Pasir</u></p> <p data-bbox="925 310 1205 348">$0,6 \times 0,6 \times 0,1 = 0,036 \text{ m}^3$</p> <p data-bbox="889 361 1082 399">2 buah bak mandi</p> <p data-bbox="975 411 1205 449">$2 \times 0,036 = 0,072 \text{ m}^3$</p> <p data-bbox="889 533 1093 571"><u>A. Pasangan Datar</u></p> <p data-bbox="925 583 1219 621">$0,5 \times 0,1 \times 0,5 = 0,025 \text{ m}^3$</p> <p data-bbox="889 634 1086 672"><u>B. Pasangan Tegak</u></p> <p data-bbox="889 684 1236 722">I. $2 (0,5 \times 0,3 \times 0,1) = 0,03 \text{ m}^3$</p> <p data-bbox="889 730 1236 768">II. $2 (0,3 \times 0,3 \times 0,1) = 0,018 \text{ m}^3$</p> <p data-bbox="889 781 1236 819">Total $0,073 \text{ m}^3$</p> <p data-bbox="889 831 1093 869">6 buah bak kontrol</p> <p data-bbox="975 877 1205 915">$6 \times 0,073 = 0,438 \text{ m}^3$</p> <p data-bbox="889 919 1133 957"><u>C. Pekerjaan Plesteran</u></p> <p data-bbox="889 970 986 1008">* Datar</p> <p data-bbox="925 1020 1196 1058">$0,3 \times 0,3 = 0,09 \text{ m}^2$</p> <p data-bbox="889 1071 991 1108">* Tegak</p> <p data-bbox="925 1121 1001 1159"><i>Dalam</i></p> <p data-bbox="925 1171 1196 1209">$0,3 \times 0,3 \times 4 = 0,36 \text{ m}^2$</p> <p data-bbox="925 1222 979 1260"><i>Atas</i></p> <p data-bbox="925 1272 1236 1310">$(2 \times 0,1 \times 0,3) + (2 \times 0,4 \times 0,1) = 0,14 \text{ m}^2$</p> <p data-bbox="889 1323 1108 1360">6 buah bak kontrol</p> <p data-bbox="975 1373 1196 1411">$6 \times 0,59 = 3,54 \text{ m}^2$</p> <p data-bbox="889 1423 1108 1461"><u>D. Pekerjaan Beton</u></p> <p data-bbox="925 1474 1196 1512">$0,5 \times 0,4 \times 0,4 = 0,08 \text{ m}^3$</p> <p data-bbox="889 1524 1086 1562">6 buah bak kontrol</p> <p data-bbox="939 1575 1205 1612">$6 \times 0,08 = 0,48 \text{ m}^3$</p> <p data-bbox="889 1625 1108 1663"><u>F. Pekerjaan Tanah</u></p> <p data-bbox="925 1675 1205 1713">$0,5 \times 0,5 \times 0,4 = 0,1 \text{ m}^3$</p> <p data-bbox="889 1726 1086 1764">6 buah bak kontrol</p> <p data-bbox="975 1776 1205 1814">$6 \times 0,1 = 0,6 \text{ m}^3$</p>

NO	SKETSA	SAT	PERHITUNGAN
IX.	<p data-bbox="264 262 642 294">Pekerjaan Bak Penampung</p> <p data-bbox="264 304 556 346"><i>Lihat gambar detail H</i></p> 	<p data-bbox="806 304 849 346">m^3</p> <p data-bbox="806 525 849 567">m^2</p> <p data-bbox="806 966 849 1008">m^3</p>	<p data-bbox="892 304 1142 346"><u>A. Pasangan Batu Bata</u></p> <p data-bbox="892 346 1235 388">I. $(1,2 \times 0,7 \times 0,1) 2 = 0,168 m^3$</p> <p data-bbox="892 388 1235 430">II. $(1 \times 0,7 \times 0,1) 2 = 0,14 m^3$</p> <p data-bbox="892 430 1235 472">III. $(1,2 \times 1,2 \times 0,1) = 0,144 m^3$</p> <p data-bbox="892 472 1235 514">Total $\underline{0,452 m^3}$</p> <p data-bbox="892 535 1028 577"><u>B. Plesteran</u></p> <p data-bbox="892 577 999 619">* <i>Datar</i></p> <p data-bbox="928 619 1235 661">$1 \times 1 = 1 m^2$</p> <p data-bbox="892 672 1078 714">* <i>Tegak dalam</i></p> <p data-bbox="928 714 1235 756">$0,7 \times 1 \times 4 = 2,8 m^2$</p> <p data-bbox="892 766 985 808">* <i>Atas</i></p> <p data-bbox="928 808 1235 850">$2(0,1 \times 1,2) + 2$</p> <p data-bbox="928 850 1235 892">$(0,1 \times 1) = \underline{0,44 m^2}$</p> <p data-bbox="892 892 1235 934">Total $\underline{4,24 m^2}$</p> <p data-bbox="892 945 1113 987"><u>C. Pekerjaan Beton</u></p> <p data-bbox="928 987 1235 1029">$1,1 \times 0,8 \times 0,05 = 0,0044 m^3$</p> <p data-bbox="892 1039 1120 1081"><u>D. Pekerjaan Tanah</u></p> <p data-bbox="928 1081 1235 1123">$1,2 \times 1,2 \times 0,8 = 1,152 m^3$</p>
X.	Kloset (<i>Lihat gambar detail I</i>)	bh	2
XI.	Wastafel (<i>Lihat gambar detail J</i>)	bh	1
XII.	Kran	bh	4
XIII.	Floor Draine	bh	4
XIV.	Knee		
	* Diameter 1 / 2"	bh	6
	* Diameter 2"	bh	4
	* Diameter 3"	bh	2

Digital Repository Universitas Jember

NO	SKETSA	SAT	PERHITUNGAN
XV.	Pipa Sock		
	* Diameter 1 / 2"	bh	4
	* Diameter 2"	bh	7
	* Diameter 3"	bh	2
XVI.	Pipa Tee		
	* Diameter 1 / 2"	bh	3
	* Diameter 2"	bh	2
	* Diameter 3"	bh	3
XVII.	Instalasi Air Bersih (Lihat gambar detail B)	m ¹	34,625
XVIII.	Instalasi Air Kotor (Lihat gambar detail C)	m ¹	26,0003
XIX.	Instalasi Air Kotoran (Lihat gambar detail D)	m ¹	18,5004
XX.	Instalasi Air Hujan (Lihat gambar detail E)	m ¹	36,7504
XXI.	Klem		
	* Diameter 1 / 2"	bh	15
	* Diameter 2"	bh	7

NO	SKETSA	SAT	PERHITUNGAN
XXII.	<p data-bbox="258 348 658 384">Pekerjaan Sumur Peresapan</p> <p data-bbox="258 401 551 436"><i>Lihat gambar detail K</i></p> 	m ³	<p data-bbox="901 415 1158 451">A. Pasangan Batu Bata</p> $V_1 = 3,14 \cdot r^2 \cdot t$ $= 3,14 \times 0,525^2 \times 0,45$ $= 0,39 \text{ m}^3$ $V_2 = 3,14 \cdot r^2 \cdot t$ $= 3,14 \times 0,4^2 \times 0,45$ $= 0,23 \text{ m}^3$ $V = 0,39 - 0,23$ $= 0,16 \text{ m}^3$ <p data-bbox="901 831 1093 867">B. Lapisan Krikil</p> $V_1 = 3,14 \cdot r^2 \cdot t$ $= 3,14 \times 0,7^2 \times 1,25$ $= 1,97 \text{ m}^3$ $V_2 = 3,14 \cdot r^2 \cdot t$ $= 3,14 \times 0,64^2 \times 1,25$ $= 1,60 \text{ m}^3$ $V = 1,97 - 1,60$ $= 0,36 \text{ m}^3$ <p data-bbox="901 1241 1122 1276">C. Pekerjaan Beton</p> $V_b = 3,14 \cdot r^2 \cdot t$ $= 3,14 \times 0,525^2 \times 0,07$ $= 0,061 \text{ m}^3$ <p data-bbox="901 1430 1086 1465">D. Galian Tanah</p> $V_t = 3,14 \cdot r^2 \cdot t$ $= 3,14 \times 0,7^2 \times 1,9$ $= 2,9 \text{ m}^3$ <p data-bbox="901 1608 1079 1644">E. Urugan Pasir</p> $V_p = 3,14 \cdot r^2 \cdot t$ $= 3,14 \times 0,4^2 \times 0,2$ $= 0,1 \text{ m}^3$

NO	SKETSA	SAT	PERHITUNGAN
			<p>F. Batu Bata Kosong</p> $V_1 = 1,86 \text{ m}^3 \rightarrow r = 0,64$ $V_1 = 0,22 \text{ m}^3 \rightarrow r = 0,4$ $V = 1,86 - 0,22$ $= 1,64 \text{ m}^3$

Digital Repository Universitas Jember

RENCANA ANGGARAN BIAYA

NO	URAIAN PEKERJAAN	VOL.	SAT.	HARGA SATUAN	TOTAL HARGA
I	PEK. PERSIAPAN				
1	Bowplank + Pengukuran	9.400	m'	Rp. 10,152.50	Rp. 95,433.50
				Sub jumlah	95,433.50
II	PEK. TANAH				
1	Galian inst. Air bersih	0.094	m3	Rp. 11,875.00	Rp. 1,111.50
2	Galian inst. Air kotor	1.126	m3	Rp. 11,875.00	Rp. 13,371.25
3	Galian inst. Air kotoran	0.915	m3	Rp. 11,875.00	Rp. 10,865.63
4	Galian inst. Air hujan	1.066	m3	Rp. 11,875.00	Rp. 12,658.75
				Sub jumlah	Rp. 38,007.13
III	PEK. INSTALASI AIR				
1	Instalasi air bersih	8.656	bh	Rp. 56,687.50	Rp. 490,687.00
2	Instalasi air kotor	6.500	bh	Rp. 68,250.00	Rp. 443,625.00
3	Instalasi air kotoran	4.625	bh	Rp. 65,310.00	Rp. 302,058.75
4	Instalasi air hujan	9.187	bh	Rp. 73,250.00	Rp. 672,947.75
				Sub jumlah	Rp. 1,909,318.50
IV	PEK. SANITASI				
1	Kloset duduk	2.000	bh	Rp. 292,700.00	Rp. 585,400.00
2	Wastafel	1.000	bh	Rp. 127,500.00	Rp. 127,500.00
3	Kran air	4.000	bh	Rp. 15,000.00	Rp. 60,000.00
4	Floor drain	4.000	bh	Rp. 20,000.00	Rp. 80,000.00
9	Knee dia. 1/2"	6.000	bh	Rp. 700.00	Rp. 4,200.00
10	Knee dia. 2"	4.000	bh	Rp. 1,500.00	Rp. 6,000.00
11	Knee dia. 3"	3.000	bh	Rp. 3,000.00	Rp. 9,000.00
12	Tee dia. 1/2"	3.000	bh	Rp. 1,000.00	Rp. 3,000.00
13	Tee dia. 2"	2.000	bh	Rp. 2,000.00	Rp. 4,000.00
14	Tee dia. 3"	3.000	bh	Rp. 4,000.00	Rp. 12,000.00
15	Sock dia. 1/2"	4.000	bh	Rp. 1,000.00	Rp. 4,000.00
16	Sock dia. 2"	7.000	bh	Rp. 2,000.00	Rp. 14,000.00
17	Sock dia. 3"	2.000	bh	Rp. 4,000.00	Rp. 8,000.00
18	Klem u/ pipa 1/2"	15.000	bh	Rp. 1,000.00	Rp. 15,000.00
19	Klem u/ pipa 2"	7.000	bh	Rp. 500.00	Rp. 3,500.00
20	Bak Mandi	2.000	bh	Rp. 161,006.47	Rp. 322,012.94
				Sub jumlah	Rp. 1,257,612.94
V	PEK. PERLENGKAPAN LUAR				
1	Bak kontrol	6.000	bh	Rp. 38,109.81	Rp. 228,658.86
2	Septictank	1.000	bh	Rp. 1,367,863.29	Rp. 1,367,863.29
3	Peresapan	1.000	bh	Rp. 349,625.28	Rp. 349,625.28
4	Bak penampung bawah	1.000	bh	Rp. 268,048.06	Rp. 268,048.06
5	Pompa air	1.000	bh	Rp. 300,000.00	Rp. 300,000.00
				Sub jumlah	Rp. 2,514,195.49

Jumlah Curan Hujan Rata-rata Bulanan Menurut Seksi Pengairan
Monthly Rainfall Averages by Irrigation Sections
1998
(mm)

Seksi Pengairan/ Irrigation Section	1998													
	Januari	Februari	Maret	April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah Total	Rata-rata
01. Pacitan	237	351	536	328	292	232	244	25	154	355	419	367	3.540	2959
02. Ponorogo	203	458	427	308	113	245	179	18	63	204	241	0	2.459	205
03. Trenggalek	174	320	371	249	106	230	342	104	433	394	322	270	3.315	27
04. Tulungagung	264	306	244	197	60	228	104	14	218	281	269	0	2.185	182
05. Blitar	200	353	551	324	104	188	182	38	178	265	249	296	2.928	24
06. Kediri	283	544	474	336	177	240	155	27	93	136	262	356	3.083	25
07. Pare	288	350	297	192	85	142	157	24	66	83	136	0	1.820	15
08. Malang	233	465	387	289	118	153	186	54	88	171	306	485	2.935	22
09. Kepanjen	207	353	527	245	79	218	151	39	151	254	325	290	2.839	22
10. Lumajang	210	288	346	200	141	176	217	75	249	366	270	288	2.826	22
11. Jember	204	387	354	244	244	156	153	19	90	175	253	372	2.651	22
12. Tanggul	128	279	476	292	57	131	181	26	144	355	290	228	2.587	22
13. Rawatantu	183	241	385	205	42	60	86	8	143	202	261	0	1.817	1
14. Banyuwangi	297	241	214	145	111	94	123	162	258	297	363	458	2.763	22
15. Genteng	263	406	444	173	0	115	115	119	262	362	186	0	2.445	2
16. Benculuk	129	224	325	108	52	95	67	33	182	199	129	0	1.543	2
17. Rambipuji	ts/na	ts/na	ts/na	ts/na	ts/na	ts/na	ts/na	ts/na	ts/na	ts/na	ts/na	ts/na	1.648	1
18. Bondowoso	177	317	173	144	64	100	97	9	44	107	141	275	690	7
19. Situbondo	112	46	123	126	46	52	65	1	15	29	75	0	2.195	2
20. Probolinggo	228	348	313	220	102	140	251	23	51	103	128	288	1.874	2
21. Kraksaan	160	317	304	251	117	161	150	6	58	125	125	0	1.839	2
22. Pasuruan	314	403	377	224	299	0	54	32	33	70	2	31	2.462	2
23. Kasri	267	542	508	286	142	228	199	25	106	159	0	0	1.722	0
24. Sidoarjo	208	306	244	221	123	117	116	12	24	98	253	0	1.993	0
25. Mojokerto	253	420	340	191	73	106	112	90	47	108	173	403	1.920	0
26. Jombang	212	376	292	135	39	97	120	5	54	89	218	322	2.066	0
27. Mojoagung	213	396	274	182	61	112	152	11	40	192	210	0	2.221	0
28. Nganjuk	243	435	351	331	75	151	161	31	74	190	228	306	2.947	0
29. Madiun	264	521	583	394	52	151	174	8	76	190	235	0	2.825	0
30. Barat	393	478	467	387	96	246	206	26	55	236	235	0	2.073	0
31. Ngawi	185	382	396	245	107	136	183	35	66	274	64	269	2.538	0
32. Bojonegoro	298	416	333	216	81	138	135	33	98	193	328	241	2.009	0
33. Tuban	189	253	287	167	95	111	100	4	82	156	324	222	1.755	0
34. Lamongan	203	274	226	160	134	95	125	1	122	193	0	207	2.135	0
35. Bangkalan	139	280	284	262	93	136	206	7	93	224	144	151	1.832	0
36. Pamekasan	175	230	332	298	97	123	125	1	35	123	76	113	760	0
37. Sumenep	58	93	126	102	48	16	49	0	11	68	273	0	1.718	0
38. Surabaya	172	326	247	199	159	118	84	6	30	104	0	0	1.718	0

Seksi Pengairan/ Irrigation Section	1999											
	Agustus	September	Oktober	November	Desember	Jumlah Total	Rata-rata					
01. Pacitan	25	154	355	419	367	3.540	2959					
02. Ponorogo	18	63	204	241	0	2.459	205					
03. Trenggalek	104	433	394	322	270	3.315	27					
04. Tulungagung	14	218	281	269	0	2.185	182					
05. Blitar	38	178	265	249	296	2.928	24					
06. Kediri	27	93	136	262	356	3.083	25					
07. Pare	24	66	83	136	0	1.820	15					
08. Malang	54	88	171	306	485	2.935	22					
09. Kepanjen	39	151	254	325	290	2.839	22					
10. Lumajang	75	249	366	270	288	2.826	22					
11. Jember	19	90	175	253	372	2.651	22					
12. Tanggul	26	144	355	290	228	2.587	22					
13. Rawatantu	8	143	202	261	0	1.817	1					
14. Banyuwangi	162	258	297	363	458	2.763	22					
15. Genteng	119	262	362	186	0	2.445	2					
16. Benculuk	33	182	199	129	0	1.543	2					
17. Rambipuji	ts/na	ts/na	ts/na	ts/na	ts/na	1.648	1					
18. Bondowoso	9	44	107	141	275	690	7					
19. Situbondo	1	15	29	75	0	2.195	2					
20. Probolinggo	23	51	103	128	288	1.874	2					
21. Kraksaan	6	58	125	125	0	1.839	2					
22. Pasuruan	32	33	70	2	31	2.462	2					
23. Kasri	25	106	159	0	0	1.722	0					
24. Sidoarjo	12	24	98	253	0	1.993	0					
25. Mojokerto	90	47	108	173	403	1.920	0					
26. Jombang	11	54	89	218	322	2.066	0					
27. Mojoagung	5	40	192	210	0	2.221	0					
28. Nganjuk	31	74	190	228	306	2.947	0					
29. Madiun	8	76	190	235	0	2.825	0					
30. Barat	26	55	236	235	0	2.073	0					
31. Ngawi	35	66	274	64	269	2.538	0					
32. Bojonegoro	33	98	193	328	241	2.009	0					
33. Tuban	4	82	156	324	222	1.755	0					
34. Lamongan	1	122	193	0	207	2.135	0					
35. Bangkalan	7	93	224	144	151	1.832	0					
36. Pamekasan	1	35	123	76	113	760	0					
37. Sumenep	0	11	68	273	0	1.718	0					
38. Surabaya	6	30	104	0	0	1.718	0					

Number of Rainy Days per Month by Regency/City
2000

Kabupaten/ Kota Regency/ City	[1]	[2]	[3]	[4]	[5]	[6]	[7]
	Januari January	Februari February	Maret March	April April	Mei May	Juni June	
01. Pacitan	18	21	22	19	11	5	
02. Ponorogo	15	18	21	17	7	3	
03. Trenggalek	13	13	10	10	10	10	
04. Tulungagung	18	17	17	17	9	5	
05. Blitar *	15	15	20	11	6	3	
06. Kediri *	21	19	19	16	7	3	
07. Malang *	20	17	17	14	10	4	
08. Lamajang	18	18	23	13	12	4	
09. Jember	19	13	18	20	12	6	
10. Banyuwangi	18	14	18	16	18	17	
11. Bondowoso	16	13	17	20	11	4	
12. Situbondo	17	13	13	10	5	1	
13. Probolinggo *	15	17	17	10	9	1	
14. Pasuruan *	23	13	16	15	15	9	
15. Sidoarjo	16	12	12	8	8	0	
16. Mojokerto *	14	18	18	12	10	3	
17. Jombang	17	11	14	10	4	1	
18. Nganjuk	18	14	19	15	12	3	
19. Madiun *	18	15	18	13	8	1	
20. Magetan	14	18	18	12	10	3	
21. Ngawi	13	9	15	17	9	3	
22. Bojonegoro	21	16	16	13	9	5	
23. Tuban	17	7	14	8	6	5	
24. Lamongan	16	9	15	10	9	9	
25. Gresik	20	8	15	10	6	3	
26. Bangkalan	16	15	11	10	7	7	
27. Sampang	26	10	8	10	6	7	
28. Pamekasan	19	17	15	16	13	8	
29. Sumanep	25	20	19	21	15	8	
30. Kota Surabaya	24	16	8	9	6	5	

Kabupaten/ Kota Regency/ City	[8]	[9]	[10]	[11]	[12]	[13]	[14]
	Juli July	Agustus Augustus	September September	Oktober October	November November	Desember December	Jumlah Total
01. Pacitan	4	2	3	12	23	9	149
02. Ponorogo	-	1	-	7	14	4	107
03. Trenggalek	2	1	-	9	15	4	97
04. Tulungagung	8	3	5	12	18	8	137
05. Blitar *	-	1	1	8	9	8	96
06. Kediri *	-	1	1	8	13	5	113
07. Malang *	2	2	2	14	17	11	130
08. Lamajang	2	3	3	18	19	10	142
09. Jember	1	1	-	8	20	7	125
10. Banyuwangi	5	6	3	11	24	7	157
11. Bondowoso	1	-	3	11	17	6	119
12. Situbondo	-	-	-	1	4	4	68
13. Probolinggo *	1	1	-	7	16	11	105
14. Pasuruan *	2	1	1	12	21	14	141
15. Sidoarjo	-	-	-	5	9	5	75
16. Mojokerto *	-	-	-	8	17	4	104
17. Jombang	2	-	2	9	16	5	91
18. Nganjuk	1	-	-	10	17	8	117
19. Madiun *	-	-	-	11	13	4	101
20. Magetan	-	-	-	8	17	4	104
21. Ngawi	1	2	2	14	21	6	112
22. Bojonegoro	-	1	3	16	19	8	127
23. Tuban	1	-	1	8	15	7	89
24. Lamongan	1	3	-	11	9	4	96
25. Gresik	1	1	1	11	4	8	88
26. Bangkalan	1	-	-	5	11	5	88
27. Sampang	-	-	-	15	9	9	100
28. Pamekasan	-	-	-	14	23	11	136
29. Sumanep	4	-	-	15	24	11	162
30. Kota Surabaya	-	-	-	11	11	8	98

Sumber : Lembaga Meteorologi dan Geofisika Surabaya
 Source : Meteorology and Geophysics Board of Surabaya
 Catatan/Note : Termasuk Kota/Including City

PRESTASI PEKERJAAN MINGGUAN
 NAMA KONTRAKTOR : Blok D - 30 (Samar Janyu)
 PROYEK : RUKO PPGI
 LOKASI : DESA BLURU KIDUL
 PERIODE : sd 10 April 2002

No	Uraian	Bobot hrd seharus pek	Pres. Trd bag. Tek (%)	Pres. Tbd sel. Pek (%)
I	Pekerjaan Persiapan	0,153	100	0,153
II	Pekerjaan tanah	0,843	100	0,843
III	Pekerjaan pemasangan			
	Lantai 1	7,21	58	7,066
	Lantai 2	4,549	98	4,453
IV	Pekerjaan plesteran			
	Lantai 1	1,635	95	1,553
	Lantai 2	2,114	95	2,008
V	Pekerjaan beton			
	Lantai 1	9,388	100	9,388
	Lantai 2	29,392	95	27,922
VI	Pek. Kayu & atap	22,742	51	11,598
VII	Pek. Pengecatan & kaca	0,653	62	0,405
VIII	Pek. Lantai			
	Lantai 1	4,996	59	2,948
	Lantai 2	5,066	72	3,648
IX	Pek. Utilitas			
	Lantai 1	3,562	50	1,831
	Lantai 2	2,391	30	1,195
X	Pek. Finishing			
	Lantai 1	1,59	-	-
	Lantai 2	2,668	-	-
XI	Pek. Instalasi listrik			
	Lantai 1	0,399	10	0,040
	Lantai 2	0,399	10	0,040
XII	Pek. Lahan-lahan	0,15	-	-
Total		100		75,097
Presensi tenaga		75,097		75,097

Di Angin oleh,
 [Signature]
 Revisi
 Site manager

Saturday, 10 April 2002
 Diangkat oleh,
 [Signature]

Sampul
 Zangawaz

Table 2.4
 Rata-rata Curah Hujan dan Jumlah Hari Hujan Menurut Seksi Pengaliran
 Yearly Rainfall Averages and Number of Rainy Days by Irrigation Sections
 1994 - 1998

Seksi Pengaliran / Irrigation Sections	Rata-rata Curah Hujan / Yearly Rainfall Averages (mm)							Jumlah Hari Hujan / Number of Rainy Days							
	1994	1995	1996	1997	1998	1994	1995	1996	1997	1998	1994	1995	1996	1997	1998
01. Pacitan	141,00	206,00	164,00	87,83	295,00	78	138	127	65	184					
02. Ponorego	123,00	190,00	136,00	98,50	223,55	89	233	93	56	126					
03. Pengalok	150,00	226,00	141,00	50,83	276,25	84	139	104	54	153					
04. Tulungagung	121,00	184,00	98,00	76,58	198,64	78	207	79	71	121					
05. Blitar	134,00	175,00	146,00	79,33	244,00	81	341	97	87	149					
06. Kediri	123,00	163,00	137,00	72,00	256,92	82	337	82	63	128					
07. Pare	169,00	130,09	119,00	75,33	165,45	87	136	102	64	125					
08. Malang	134,00	186,00	153,00	96,33	244,58	83	129	89	69	138					
09. Kepanjen	135,00	172,00	126,00	86,58	236,58	78	186	87	64	153					
10. Lumajang	158,00	192,00	178,00	117,45	235,50	94	0	120	81	149					
11. Jember	148,00	203,00	146,00	97,33	220,92	87	246	102	66	139					
12. Tanggul	152,00	174,00	141,00	96,42	215,58	95	74	105	66	146					
13. Rawatantu	124,00	161,00	0	67,75	165,18	ts/na	0	0	60	88					
14. Banyuwangi	126,00	173,00	134,00	105,17	230,25	79	264	81	66	84					
15. Genteng	134,00	197,00	177,00	122,83	244,50	95	0	123	98	94					
16. Benculuk	120,00	163,00	91,00	84,75	140,27	78	87	66	44	88					
17. Rambipuji	90,00	161,00	92,00	ts/na	ts/na	66	249	73	66	ts/na					
18. Bondowoso	164,00	103,00	103,00	62,58	137,33	73	252	59	59	38					
19. Situbondo	91,00	94,00	73,00	87,33	62,77	ts/na	201	53	21	61					
20. Probolinggo	150,00	149,00	127,00	104,58	182,92	70	212	57	62	122					
21. Kraksaan	168,00	153,00	150,00	114,58	175,27	81	208	80	52	97					
22. Pasuruan	128,00	96,00	29,00	82,50	167,18	64	67	50	50	95					
23. Pandan	152,00	193,00	147,00	128,25	246,20	88	189	100	86	105					
24. Sidoarjo	85,00	162,00	94,00	82,25	156,55	66	234	75	19	110					
25. Mojokerto	135,00	191,00	134,00	110,92	181,18	73	165	73	44	104					
26. Jombang	115,00	165,00	125,00	60,83	174,55	84	135	75	33	110					
27. Mogaung	133,00	169,00	118,00	98,83	172,17	73	186	70	23	99					
28. Nganjuk	105,00	160,00	75,00	89,25	201,91	71	344	89	61	112					
29. Madiun	129,00	148,00	135,00	76,08	245,58	85	238	84	97	100					
30. Barati	150,00	165,00	164,00	93,50	256,82	102	173	90	50	119					
31. Ngawi	137,00	175,00	165,00	109,83	188,45	72	187	109	ts/na	108					
32. Bojonegoro	91,00	144,00	152,00	115,33	211,50	91	184	87	43	115					
33. Tuban	107,00	151,00	124,00	106,83	167,42	72	199	75	ts/na	106					
34. Lamongan	125,00	194,00	113,00	106,50	159,55	75	143	78	ts/na	96					
35. Bangkalan	113,00	102,00	114,00	107,75	172,92	63	94	72	52	104					
36. Pamekasan	105,00	133,00	113,00	60,42	152,67	68	108	46	46	110					
37. Sumenep	94,00	119,00	56,00	91,80	69,09	57	84	42	39	88					
38. Surabaya	85,00	272,00	134,00	82,17	156,18	61	139	68	58	147					



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
PROGRAM DIPLOMA III TEKNIK

Alamat : JL. Slamet Riyadi 60 Telp. (0331) 484977 JEMBER 68111

LEMBAR ASISTENSI

Dosen Pembimbing : Ir. Krisnamurti

NO	TGL	MATERI	PARAF
1	13/2002 6	Cari data huffman	<u>Heur</u>
2	20/2002 6	Angkahi teori	<u>Heur</u>
3	12/2002 7	-lanjutan RAB 4 Network Planning -Tambah detail gambar	<u>Heur</u>
4	16/2002 7	Kesimpulan & saran diperbaiki, gambar disempitkan ulurannya	<u>Heur</u>
5	17/2002 7	Kesimpulan diperbaiki lagi	<u>Heur</u>
6	5/2002 8	bag RAB dibuat penjelasan, raplan uji ujian	<u>Heur</u>



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS JEMBER
PROGRAM DIPLOMA III TEKNIK

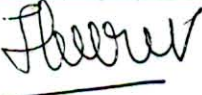



Alamat : JL. Slamet Riyadi 60 Telp. (0331) 484977 JEMBER 68111

LEMBAR ASISTENSI

Dosen Pembimbing : Dewi Yunita, ST

NO	TGL	MATERI	PARAF
1.	23/2002 /7	① Buat daftar isi ②. Cek. hitungan kelotuhan pipa ③. Perbaiki analisa harga	
2.	26/2002 /7	①. Perbaiki perencanaan penempatan pipa air bekas ②. Cek. kemiringan pipa ③. Estimasi biaya diperbaiki	
3.	5/8 2002	①. Cek estimasi biaya ②. U/ Daftar harga perlengkapan ; gambar ; analisa masuk ke lampiran & daftar gambar.	
A.	7/8 2002	①. Siapkan ujian PA	

LEMBAR ASSISTENSI REVISI TUGAS AKHIR

NO	NAMA	TANDA TANGAN
1.	Ir Krisnamurti	1. 
2.	Dewi Junita, ST	2. 
3.	Erno Wid'ayanto,ST.	3. 
4.	Akhdad Hasanudin,ST, MT	4. 
5.	Jojok Widodo, ST,MT.	5. 