



**PERENCANAAN RESAPAN DENGAN SISTEM KOMUNAL
PADA PROYEK PEMBANGUNAN PERUMAHAN
VILLA INDAH TEGAL BESAR JEMBER**

SKRIPSI

Oleh

Dani Fianto

NIM. 101910301103

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2017



**PERENCANAAN RESAPAN DENGAN SISTEM KOMUNAL
PADA PROYEK PEMBANGUNAN PERUMAHAN
VILLA INDAH TEGAL BESAR JEMBER**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Sipil (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Teknik

Oleh

Dani Fianto

NIM. 101910301103

**JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS JEMBER**

2017

PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang Engkau berikan sehingga saya bisa menjalani kehidupan dengan kebahagiaan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini., Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayah saya Bambang Hariyadi dan Ibu saya Djuriana tercinta, yang selalu mencurahkan kasih sayang-cinta kasih, doa, motivasi dan harapan serta dukungan moral maupun materi sampai sekarang ini.
2. Teman-teman Teknik Sipil Universitas Jember angkatan 2010 yang tidak dapat disebut satu per satu . terima kasih atas kebersamaan yang tak akan pernah terlupakan.
3. Moch. Nur Fajri yang telah membantu mendapatkan data analisa harga satuan dan harga material Jember 2016.
4. Ja'alfa Fahroza selaku pimpinan proyek perumahan Villa Indah Tegal Besar yang telah mengizinkan saya melakukan penelitian dan memberikan data terkait penelitian di perumahan Villa Indah Tegal Besar.
5. Keluarga besar Fakultas Teknik serta kakak dan adik angkatan yang telah membantu dalam proses kuliah dan kehidupan di teknik.

MOTTO

Concentrate all your thoughts upon the work at hand.

The sun's rays do not burn until brought to a focus

(Alexander Graham Bell)

A successful person isn't necessarily better than her less successful peers at solving problems, her pattern-recognition facilities have just learned what problems are worth solving.

(Ray Kurzweil)

As long as not 0%, with 1% all still can happen.

(Hiruma Yoichi)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dani Fianto

NIM : 101910301103

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul :
”Perencanaan Resapan Dengan Sistem Komunal Pada Proyek Pembangunan
Perumahan Villa Indah Tegal Besar Jember” adalah benar-benar hasil karya sendiri,
kecuali jika dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah
diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung
jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus
dijunjung tinggi .

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

Jember, 28 Juli 2017

Yang Menyatakan,

Dani Fianto

NIM 101910301103

SKRIPSI

**PERENCANAAN RESAPAN DENGAN SISTEM KOMUNAL
PADA PROYEK PEMBANGUNAN PERUMAHAN
VILLA INDAH TEGAL BESAR JEMBER**

Oleh
Dani Fianto
NIM. 101910301103

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : Wiwik Yunarni W., S.T., M.T.

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Anik Ratnaningsih S.T., M.T.

PENGESAHAN

**PERENCANAAN RESAPAN DENGAN SISTEM KOMUNAL
PADA PROYEK PEMBANGUNAN PERUMAHAN
VILLA INDAH TEGAL BESAR JEMBER**

Oleh
Dani Fianto
NIM. 101910301103

Mengetahui:

Fakultas Teknik
Universitas Jember,
Dekan

Jurusan Teknik Sipil,
Ketua

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

Ir. Hernu Suyoso, M.T.
NIP. 19551112 198702 1 001

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perencanaan Resapan Dengan sistem komunal Pada Proyek Pembangunan Perumahan Villa Indah Tegal Besar Jember” (Dani Fianto, 101910301103) telah diuji dan disahkan pada :

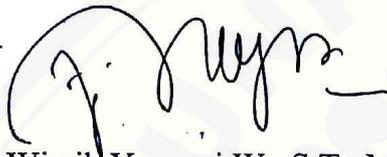
Hari : Kamis

Tanggal : 13 Juli 2017

Tempat : Fakultas Teknik Universitas Jember

Tim Pembimbing,

Pembimbing Utama



Wiwik Yunarni W., S.T., M.T.
NIP. 19700613 199802 1 001

Pembimbing Anggota



Dr. Anik Ratnaningsih S.T., MT.
NIP. 19700530 199803 2 001

Tim Penguji,

Penguji I



Sri Sukmawati S.T., M.T.
NIP. 19650622 199803 2 001

Penguji II



Nanin Meyfa Utami S.T., M.T.
NIP. 760014641

Mengesahkan,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ir. Eptin Hidayah, M.U.M.
NIP. 19661215 199503 2 001

RINGKASAN

Perencanaan Resapan Dengan Sistem Komunal Pada Proyek Pembangunan Perumahan Villa Indah Tegal Besar Jember, Dani Fianto, 101910301103; 2017: 55 Halaman; Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Perumahan Villa Indah Tegal Besar merupakan perumahan dengan jumlah 199 unit rumah yang berada di Kecamatan Kaliwates. Lahan yang sempit membuat terbatasnya ketersediaan lahan untuk resapan air serta belum adanya penerapan sumur resapan air hujan. Untuk mengatasi permasalahan ini perlu dilakukan penelitian dan perencanaan resapan dengan sistem komunal serta biaya yang diperlukan. Dengan sistem komunal ini diharapkan dapat mengefisiensi waktu perawatan dan biaya pembangunan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perencanaan dan biaya resapan dengan sistem komunal pada proyek pembangunan perumahan Villa Indah Tegal Besar. Dalam penelitian perencanaan resapan komunal dibagi berdasarkan masing-masing blok pada perumahan yang terdapat 7 blok.

Perencanaan resapan komunal diawali dengan menggambar *layout* resapan komunal dan mengestimasi jumlah penduduk pada perumahan Villa Indah Tegal Besar. Dari estimasi jumlah penduduk didapat volume kapasitas penampung lumpur dan cairan. Perhitungan dimensi tangki septik dengan resapan mengacu pada SNI 03-2398-2002 berbentuk segi empat dengan perbandingan panjang dan lebar 2 : 1 dengan lebar minimal 0,75m dan tinggi minimal 1,5m. Untuk resapan didesain dengan bentuk tabung dengan kapasitas minimum dapat menampung jumlah air limbah yang telah direncanakan dalam 1 hari. Dimensi tangki septik pada Blok A didapat panjang 2,4m, lebar 1,2m, tinggi 2m, dimensi ruang penyaring didapat panjang 1,2m, lebar 1,2m, tinggi 1,5m, dimensi resapan didapat jari-jari 0,75m, tinggi 1,6m. Dimensi tangki septik pada Blok B didapat panjang 3,6m, lebar 1,8m, tinggi 2m, dimensi ruang penyaring didapat panjang 1,2m, lebar 1,8m, tinggi 1,5m, dimensi resapan didapat jari-jari 1,2m, tinggi 1,95m. Dimensi tangki septik

pada Blok C didapat panjang 4m, lebar 2m, tinggi 2m, dimensi ruang penyaring didapat panjang 1,2m, lebar 2m, tinggi 1,5m, dimensi resapan didapat jari-jari 1,2m, tinggi 2,57m. Dimensi tangki septik pada Blok D dan G didapat panjang 4,4m, lebar 2,2m, tinggi 2m, dimensi ruang penyaring didapat panjang 1,2m, lebar 2,2m, tinggi 1,5m, dimensi resapan didapat jari-jari 1,4m, tinggi 2,3m. Dimensi tangki septik pada Blok E dan F didapat panjang 4,5m, lebar 2,25m, tinggi 2m, dimensi ruang penyaring didapat panjang 1,2m, lebar 2,25m, tinggi 1,5m, dimensi resapan didapat jari-jari 1,5m, tinggi 2,25m.

Perencanaan anggaran biaya resapan dengan sistem komunal membutuhkan data analisa SNI mengenai tata cara harga satuan pekerjaan untuk bangunan gedung dan perumahan, serta harga bahan dan upah pekerja. Perhitungan rencana anggaran biaya diawali dengan menghitung volume pekerjaan pada gambar desain resapan komunal pada tiap-tiap Blok perumahan. Perhitungan analisa SNI untuk mengetahui harga bahan dan upah pekerja per satuan volume. Volume pekerjaan resapan komunal dikali dengan analisa harga satuan pekerjaan maka didapat rencana anggaran biaya dari resapan komunal.

Perhitungan rencana anggaran biaya resapan dengan sistem komunal didapat total sebesar Rp. 341.072.617. Perhitungan rencana anggaran biaya tangki septik tiap unit rumah adalah sebesar Rp. 2.150.000, dengan jumlah rumah pada perumahan Villa Indah Tegal Besar sebanyak 199 unit maka total biayanya Rp. 425.700.000. Didapatkan perbedaan biaya antara resapan sistem komunal dan tangki septik pada tiap unit rumah sebesar Rp. 84.627.382.

SUMMARY

Infiltration Planning with Communal System in the Housing Construction Project of Villa Indah Tegal Besar Jember, Dani Fianto, 101910301103; 2017: 55 pages; Civil Engineering Department, Faculty of Engineering, Jember University.

Villa Indah Tegal Besar is a housing estate with 199 houses placed in Kaliwates Subdistrict. A narrow area makes the availability of water absorption limited, and also, there has been no installation of infiltration well. To deal with these problems, it is needed to do a research and absorption planning with communal system, along with the required cost. Communal system is expected to cause the treatment time and the construction cost efficient. The goals of this research is to know the planning and cost of communal system absorption in the construction project of Villa Indah Tegal Besar. In this research, the planning of communal system absorption is divided based on each street block in the housing estate which has 7 street blocks.

The planning of communal absorption is started by drawing the and estimate the number of inhabitant in Villa Indah Tegal Besar. From the estimation of the population can be obtained capacity volume of sludge and fluid reservoir. The calculation of septic tank dimension with absorption is according to SNI 03-2398-2002 in the shape of rectangular length x width 2:1 with minimum width 0,75m and minimum length 1,5m. The absorption is designed in tube shape with minimum capacity that can accomodates the ammount of wastewater which has been planned in one day. The dimension of septic tank in Block A is length 2,4m, width 1,2m, height 2m, the dimension of filter space is length 1,2m, width 1,2m, height 1,5m, meanwhile the dimension of absorption with radius 0,75m and height 1,6m. The dimension of septic tank in Block B is length 3,6m, width 1,8m, height 2m, the dimension of filter space is length 1,2m, width 1,8m, and height 1,5, meanwhile the dimension of absorption with radius 1,2m, and height 1,95m. The dimension of septic tank in Block C is length 4m, width 2m, height 2m, the

dimension of filter space is length 1,2m, width 2m, and height 1,5, meanwhile the dimension of absorption with radius 1,2m, and height 2,57. The dimension of septic tank in Block D and G is length 4,4m, width 2,2m, height 1,5m, the dimension of filter space is length 1,2m, width 2,2m, and height 1,5, meanwhile the dimension of absorption with radius 1,4m, and height 2,3m. The dimension of septic tank in Block E and F is length 4,5m, width 2,25m, height 2m, the dimension of filter space is length 1,2m, width 2,25m, and height 1,5, meanwhile the dimension of absorption with radius 1,5m, and height 2,25m.

The budget planning of absorption with communal system needs SNI data analysis regarding the procedures for calculation of unit price work of building construction and housing, as well as the material price and the employee wages. The calculation of budget planning is started by calculate the employment volume in sketching communal absorption in each block. To know the material price and employee wages per unit volume calculates by SNI analysis. Employment volume of communal absorption multiplied with unit price work analysis, therefore, obtained budget planning or communal absorption.

The total communal cost plan is IDR 341.072.617. The planning counting cost for septic tank for houses is IDR 425.700.000. So The difference cost of them are IDR 84.627.382.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah Swt. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perencanaan Resapan Dengan Sistem Komunal Pada Proyek Pembangunan Perumahan Villa Indah Tegal Besar Jember”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberi dukungan dan motivasi kepada saya untuk tetap semangat dalam perkuliahan.
2. Dr. Ir. Entin Hidayah, M.U.M., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Jember.
3. Ir. Hernu Suyoso, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Jember;
4. Ibu Wiwik Yunarni Widiarti, S.T., M.T. dan ibu Dr. Anik Ratnaningsih, S.T., M.T. yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, dan memberikan masukan sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.
5. Ibu Sri Sukmawati, S.T., M.T. dan ibu Nanin Meyfa Utami, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran sehingga tugas akhir ini dapat menjadi lebih baik.
6. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 19 Juli 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vii
HALAMAN PENGESAHAN	viii
RINGKASAN	ix
SUMMARY	xi
PRAKATA	xiii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud Penelitian	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	2
1.6 Batasan Masalah	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Umum	4
2.1.1. Jenis-jenis sumur resapan.....	4
2.1.2. Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan	4
2.1.3. Bahan-bahan untuk sumur resapan	5
2.1.4. Sumur resapan untuk daerah perkotaan	6
2.1.5. Sumur resapan untuk daerah pedesaan	6

2.2	Sistem Sanitasi Setempat.....	7
2.3	Sistem Sanitasi Terpusat	10
2.3.1.	Sistem Penyaluran Terpisah.....	10
2.3.2.	Sistem Penyaluran Konvensional.....	11
2.4	Perencanaan Resapan.....	12
2.5	Pengertian Biaya	13
2.5.1.	Komposisi Biaya Proyek.....	14
2.5.2.	Rencana Anggaran Biaya.....	16
2.5.3.	Analisa Harga Satuan Metode SNI.....	17
BAB 3 METODE PENELITIAN		
3.1	Lokasi Penelitian.....	19
3.2	Pengumpulan Data Untuk Desain Tangki Septik.....	19
3.3	Pengolahan Data	20
3.3.1.	Desain Resapan	20
3.3.2.	Perencanaan Anggaran Biaya	21
3.4	Diagram Alir Penelitian	22
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Perencanaan Layout Resapan Komunal	23
4.2	Faktor Yang Mempengaruhi Desain Resapan Komunal	24
4.3	Desain Resapan Komunal	24
4.3.1	Desain Resapan Komunal Blok A	25
4.3.2	Desain Resapan Komunal Blok B.....	28
4.3.3	Desain Resapan Komunal Blok C.....	32
4.3.4	Desain Resapan Komunal Blok D dan G.....	36
4.3.5	Desain Resapan Komunal Blok E dan F.....	40
4.3.6	Perhitungan Kemiringan Pipa Penyalur	44
4.4	Volume Pekerjaan.....	44
4.4.1.	Ruang Lingkup Pekerjaan.....	44
4.4.2.	Perhitungan Volume Pekerjaan.....	44
4.5	Analisa Harga Satuan Pekerjaan	46
4.6	Rencana Anggaran Biaya.....	47

4.6.1. Perhitungan Rencana Anggaran Biaya Resapan Komunal.. 47

4.6.2. Perhitungan Perbedaan Rencana Anggaran Biaya..... 51

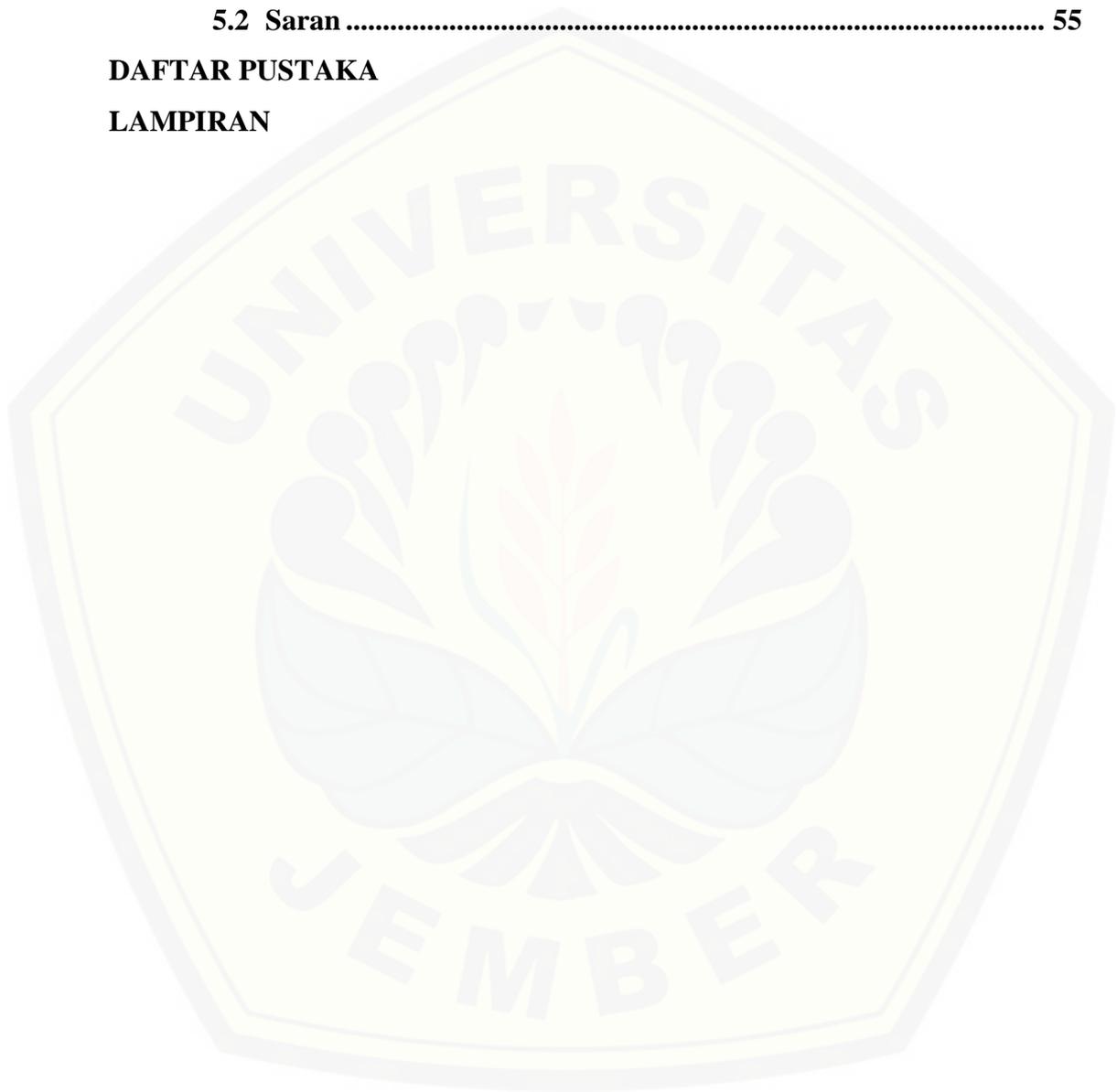
BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan..... 54

5.2 Saran 55

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR TABEL

	Halaman
4.1. Perhitungan Volume Pekerjaan Galian Pada Resapan Komunal Blok A....	45
4.2. Rekapitulasi Volume Pekerjaan Dan Volume Material Penyaring	45
4.3. Analisa Harga Satuan Pekerjaan Dinding.....	46
4.4. Rekapitulasi Harga Satuan Pekerjaan	46
4.5. Perhitungan RAB resapan komunal Blok A	47
4.6. Perhitungan RAB resapan komunal Blok B	48
4.7. Perhitungan RAB resapan komunal Blok C	48
4.8. Perhitungan RAB resapan komunal Blok D.....	49
4.9. Perhitungan RAB resapan komunal Blok E	49
4.10. Perhitungan RAB resapan komunal Blok F.....	50
4.11. Perhitungan RAB resapan komunal Blok F.....	50
4.12. Perbandingan RAB Resapan Komunal Dengan Tiap Unit.....	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Tangki Septik Konvensional	13
2.2 Sistem Resapan	13
2.3 Rencana Anggaran Biaya Kasar	17
3.1 Lokasi Penelitian	19
3.2 Diagram Alir	22
4.1 Rencana <i>layout</i> resapan komunal perumahan Villa Indah Tegal Besar....	23
4.2 Desain resapan komunal Blok A	28
4.3 Desain resapan komunal Blok B	32
4.4 Desain resapan komunal Blok C	36
4.5 Desain resapan komunal Blok D dan G	40
4.6 Desain resapan komunal Blok E dan F	43

DAFTAR LAMPIRAN

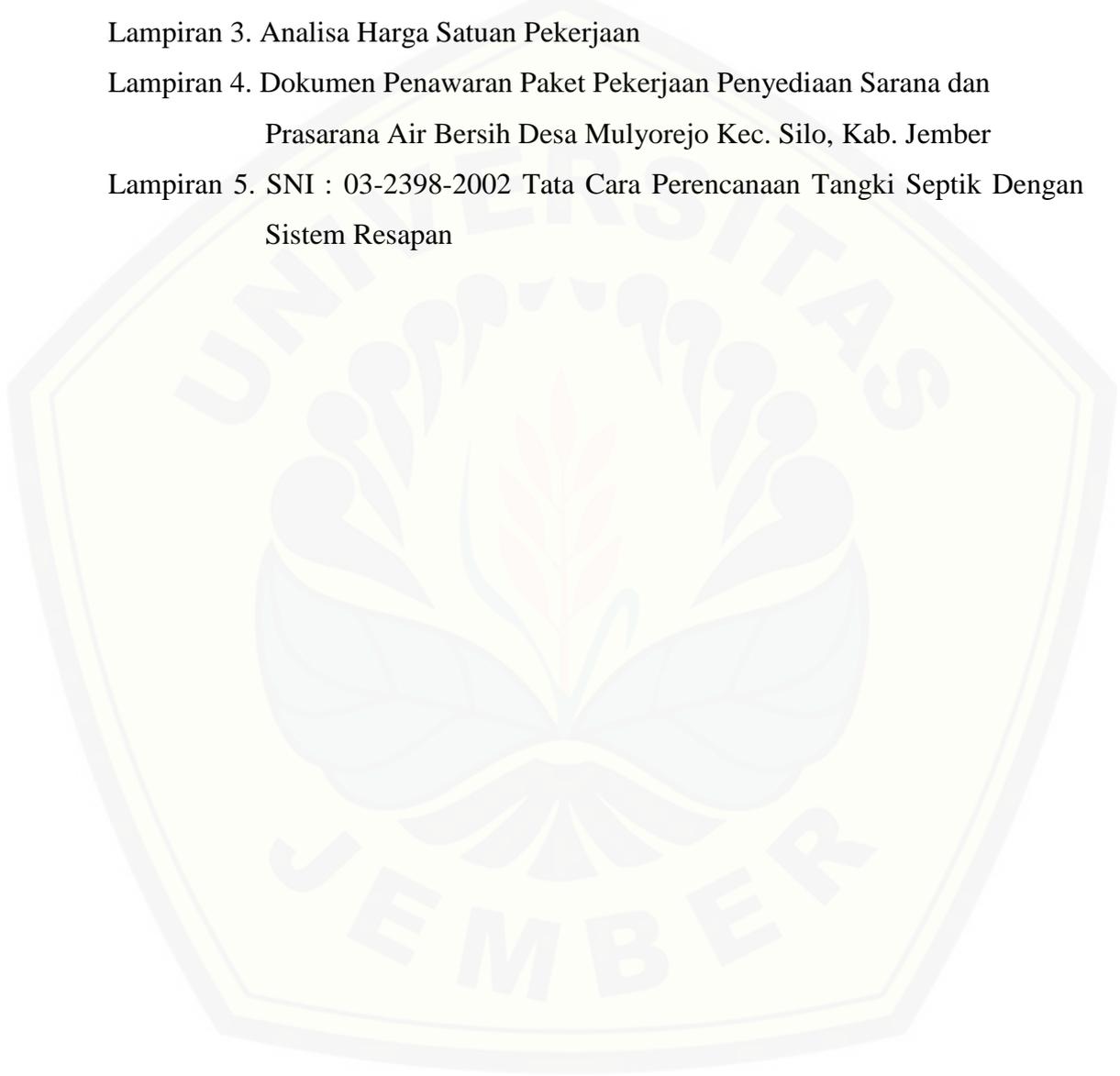
Lampiran 1. Gambar Resapan Komunal

Lampiran 2. Perhitungan Volume pekerjaan

Lampiran 3. Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Lampiran 4. Dokumen Penawaran Paket Pekerjaan Penyediaan Sarana dan
Prasarana Air Bersih Desa Mulyorejo Kec. Silo, Kab. Jember

Lampiran 5. SNI : 03-2398-2002 Tata Cara Perencanaan Tangki Septik Dengan
Sistem Resapan



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Peningkatan jumlah penduduk dan perkembangan ekonomi di Indonesia telah menyebabkan peningkatan kebutuhan terhadap pemukiman. Hal ini dimanfaatkan oleh para pengembang perumahan untuk membuat perumahan tipe sederhana dengan harga terjangkau, namun luas tanahnya yang sempit. Luas tanah yang sempit ini diharapkan dapat dimanfaatkan secara maksimal. Untuk itu resapan yang awalnya dengan sistem per unit, direncanakan dengan sistem komunal untuk memaksimalkan pemanfaatan luas tanah. Dengan sistem ini diharapkan dapat mengefisienkan waktu perawatan dan biaya pembangunan.

Perumahan Villa Indah Tegal Besar memiliki jarak antar rumah yang sangat dekat, serta pekarangan rumah sebagai lahan terbuka sangat sempit bahkan ada beberapa rumah tanpa lahan terbuka sedikitpun. Perumahan tersebut akan diamati dalam penelitian ini, dengan jumlah rumah sebanyak 199 unit. Terbatasnya ketersediaan lahan untuk resapan air serta belum adanya penerapan sumur resapan air hujan di perumahan Villa Indah Tegal Besar, menjadi latar belakang perencanaan resapan di daerah perumahan tersebut.

Perencanaan tangki septik komunal sebagai wujud dari instalasi pengolahan air limbah dalam skala kecil, merupakan elemen yang sangat esensial untuk memperlancar sanitasi masyarakat dalam mempertahankan stabilitas ekosistem lingkungan. Dalam perencanaan ini, pembangunan tangki septik komunal dirancang agar sistem pengolahan air dapat dilakukan secara terpusat, sehingga diharapkan ada efisiensi waktu dan biaya dalam pembangunan dan perawatan.

Seperti yang dikaji oleh Allen Kurniawan, et al (2011) didapatkan input berupa pembangunan WC komunal yang dilengkapi tangki septik dan sumur resapan dalam menangani permasalahan air limbah domestik yang dihasilkan masyarakat, dengan pendekatan efektifitas ekonomi, dan kemudahan perawatan. Adanya WC komunal yang dilengkapi pengolahan air limbah domestik dalam skala kecil maka diharapkan akan dihasilkan air buangan yang sesuai dengan baku mutu yang ditetapkan pemerintah. Perbaikan sanitasi lingkungan permukiman yang

bersih, sehat dan berkesinambungan diharapkan dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat melalui terciptanya kesehatan masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Dari ulasan di atas maka dapat diambil beberapa rumusan masalah yang akan dicari penyelesaiannya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merencanakan resapan sistem komunal pada proyek pembangunan perumahan Villa Indah Tegal Besar?
2. Bagaimana merencanakan anggaran biaya pembuatan resapan dengan sistem komunal pada proyek pembangunan perumahan Villa Indah Tegal Besar?
3. Berapa perbedaan rencana anggaran biaya antara resapan sistem komunal dengan resapan pada tiap unit?

1.3 Maksud Penelitian

1. Membuat desain resapan dengan sistem komunal.
2. Melakukan perhitungan kebutuhan biaya rencana pembangunan resapan dengan sistem komunal.
3. Menghitung perbedaan rencana anggaran biaya resapan sistem komunal dengan resapan pada tiap unit rumah.

1.4 Tujuan Penelitian

Membuat desain dan menghitung biaya kebutuhan untuk perencanaan pembangunan resapan dengan sistem komunal serta menghitung perbedaan rencana anggaran biaya antara resapan komunal dengan resapan pada tiap unit.

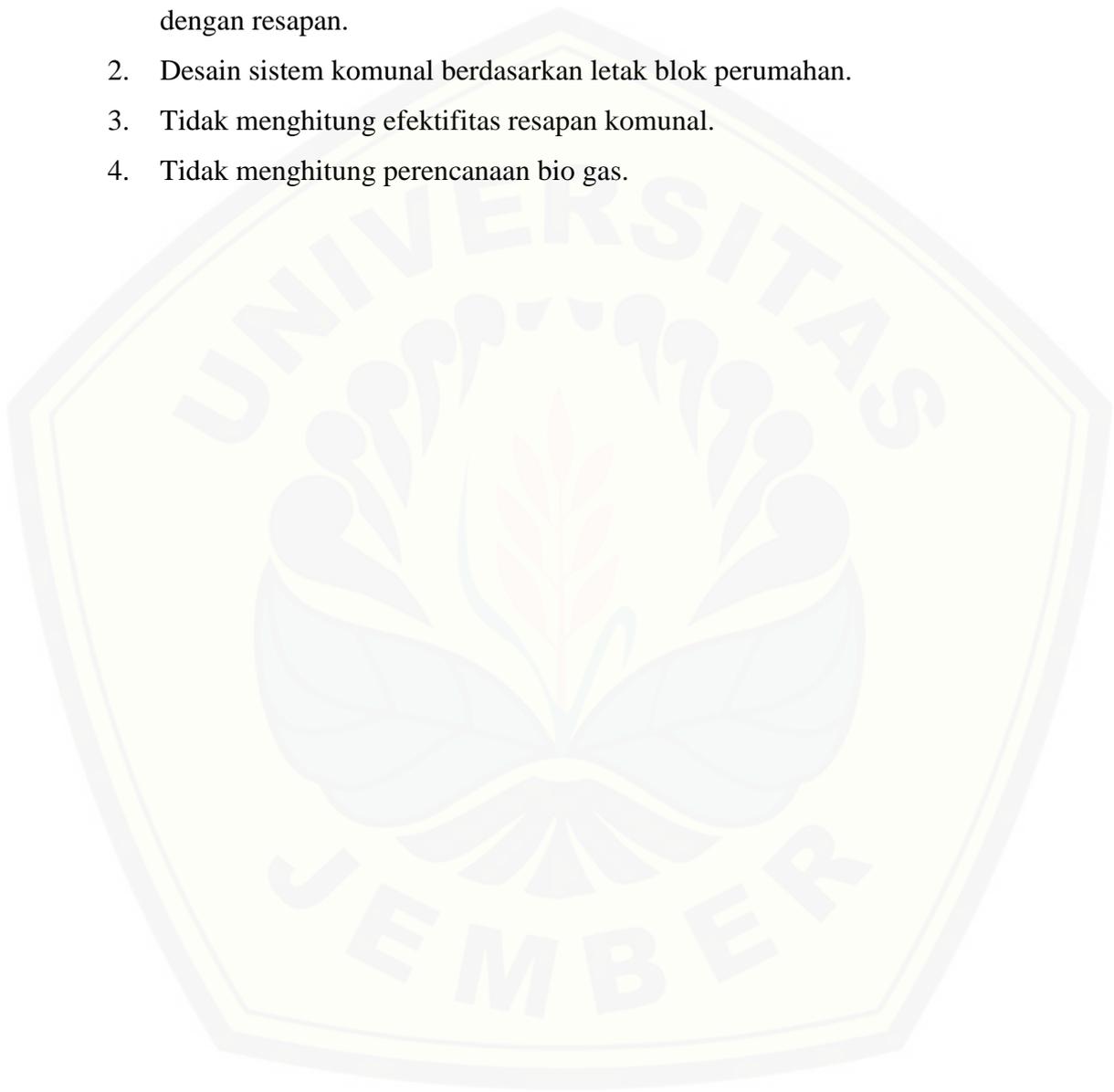
1.5 Manfaat Penelitian

Dari desain perencanaan pembangunan resapan dengan sistem komunal diharapkan dapat memberikan informasi tentang biaya yang diperlukan untuk membangun resapan dengan sistem komunal.

1.6 Batasan Masalah

Agar tidak terjadi perluasan dalam pembahasan dan agar lebih fokus, maka diberikan batasan-batasan secara teknis sebagai berikut:

1. Tidak membahas perhitungan biaya konstruksi pekerjaan yang tidak terkait dengan resapan.
2. Desain sistem komunal berdasarkan letak blok perumahan.
3. Tidak menghitung efektifitas resapan komunal.
4. Tidak menghitung perencanaan bio gas.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Umum

Sumur resapan merupakan sumur atau lubang pada permukaan tanah yang dibuat untuk menampung air hujan agar dapat meresap ke dalam tanah. Penerapan sumur resapan sangat dianjurkan dalam kehidupan sehari-hari. Beberapa fungsi sumur resapan bagi kehidupan manusia adalah sebagai pengendali banjir, melindungi dan memperbaiki (konservasi) air tanah, serta menekan laju erosi. Prinsip kerja sumur resapan adalah menyalurkan dan menampung air hujan ke dalam lubang atau sumur agar air dapat memiliki waktu tinggal di permukaan tanah lebih lama sehingga sedikit demi sedikit air dapat meresap ke dalam tanah. (Kusnaedi, 2011).

2.1.1 Jenis-jenis sumur resapan, antara lain:

- a. Sumur tanpa pasangan di dinding sumur, dasar sumur tidak diisi apa pun (kosong).
- b. Sumur tanpa pasangan di dinding sumur, dasar sumur diisi dengan batu belah dan ijuk.
- c. Sumur dengan susunan batu bata, batu kali atau batako di dinding sumur, dasar sumur diisi dengan batu belah dan ijuk atau kosong.
- d. Sumur menggunakan besi beton di dinding sumur.
- e. Sumur menggunakan blawong (batu cadas yang dibentuk khusus untuk dinding sumur).

2.1.2 Faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan, antara lain:

- a. Faktor iklim
- b. Kondisi air tanah
- c. Kondisi tanah
- d. Tata guna tanah
- e. Kondisi sosial ekonomi masyarakat

2.1.3 Bahan-bahan untuk Sumur Resapan

- a. Bahan saluran air dapat menggunakan pipa paralon (PVC) AW, pipa ini termasuk dalam kategori pipa paling tebal yang biasanya digunakan untuk pemasangan pompa air dengan tekanan tinggi terutama untuk bagian penghisapan dan saluran air ke kran air.
- b. Dinding sumur resapan menggunakan pasangan bata merah yang dipelster pada bagian dalam diberi acian agar tidak terjadi rembesan ke dalam tanah.
- c. Alas sumur dan sela bagian dinding tempat meresapnya air dapat menggunakan krikil atau ijuk.
- d. Sistem penyaringan pada resapan ini menggunakan
 1. Pasir
Pasir memiliki sifat yang mudah menyerap air serta dapat menyaring kotoran yang halus.
 2. Ijuk
Ijuk digunakan karena memiliki kelenturan sekaligus kepadatan sehingga mudah menyaring kotoran besar pada air.
 3. Karbon aktif
Karbon aktif merupakan absorben terbaik dalam sistem absorpsi karena memiliki luas permukaan yang besar dan daya absorpsi yang tinggi. Pada proses pengolahan air karbon aktif digunakan untuk menghilangkan polutan seperti seng, timbal, krom, besi, dan uap amonia.
 4. Batu zeolit
Zeolit adalah mineral aluminosilikat mikropori umumnya digunakan sebagai penyerap senyawa dari larutan kedalam rongga saluran dan untuk menyaring molekuler terhadap suspensi yang berada di dalam larutan.
 5. *Honeycomb*
Orang biasanya menyebutnya sarang tawon, merupakan tempat hidup bakteri artifisial yang dibuat dengan bentuk menyerupai sarang tawon. Media sarang tawon dirancang untuk pengolahan

limbah secara biologis untuk mengurangi polutan organik. Media sarang tawon diproduksi menggunakan bahan rigid PVC yang mempunyai ketahanan terhadap bakteri, jamur, asam dan basa yang biasa terdapat pada air limbah.

2.1.4 Sumur Resapan untuk Daerah Perkotaan

1. Sumur Resapan Individual

Sumur resapan individual adalah sumur resapan yang dibuat secara pribadi untuk masing-masing rumah. Biaya pembuatan dan pemeliharaan diserahkan kepada pemiliknya. Contohnya, sumur resapan dari tembok, sumur resapan dari hong, sumur resapan dari *fiberglass*, lubang resapan biopori.

2. Sumur Resapan Perkotaan Kolektif

Sumur resapan kolektif adalah sumur resapan yang dibangun secara bersama-sama dalam satu kawasan tertentu. Dengan sumur resapan kolektif ini, biaya per satuan rumahnya akan lebih murah dibandingkan dengan cara individual. Contohnya, kolam resapan, sumur resapan dalam, sumur resapan parit berorak.

2.1.5 Sumur Resapan untuk Daerah Pedesaan

1. Sumur Resapan Individual

Beberapa model sumur resapan individual untuk daerah pedesaan antara lain adalah sumur resapan dari bambu dan sumur resapan dengan lubang kerikil serta lubang resapan biopori (LRB).

2. Sumur Resapan Kolektif

Sumur resapan di daerah pedesaan dapat dibuat secara kolektif dengan menggunakan model kolam resapan. Seandainya lokasinya bergelombang atau ada lembah-lembah yang dapat dimanfaatkan untuk sumur resapan maka dengan mudah kita dapat membuat sumur resapan dengan cara membendung lembah dengan tanah (cek dam).

2.2 Sistem Sanitasi Setempat

Sistem sanitasi setempat (*on-site sanitation*) adalah sistem pembuangan air buangan dimana air buangan tidak dikumpulkan dan tidak disalurkan ke dalam suatu jaringan saluran yang akan membawanya ke suatu tempat pengolahan ataupun badan air melainkan dibuang di tempat. Sistem ini dipakai bila syarat-syarat teknis lokasi dapat dipenuhi dan biaya relatif rendah.

Sistem ini sudah umum karena telah banyak dipergunakan di Indonesia. Kelebihan sistem ini adalah:

- a. Biaya pembuatan relatif murah.
- b. Bisa dibuat oleh setiap sektor ataupun pribadi
- c. Teknologi dan sistem pembuangannya cukup sederhana.
- d. Operasi dan pemeliharaan merupakan tanggung jawab pribadi.

Kekurangan sistem ini adalah:

- a. Umumnya tidak disediakan untuk air buangan dari dapur, mandi dan cuci
- b. Mencemari air tanah bila syarat-syarat teknis pembuatan dan pemeliharaan tidak dilakukan sesuai aturannya.

Pada penerapan sistem setempat ada beberapa kriteria yang harus dipenuhi (DPU, 1989), antara lain:

- a. Kepadatan penduduk < 200 jiwa/ha.
- b. Kepadatan penduduk 200 - 500 jiwa / ha masih mungkin dengan syarat penduduk tidak menggunakan air tanah.
- c. Tersedia truk tinja untuk penyedotan.

Beberapa contoh fasilitas setempat antara lain:

1. *Beerput*

Sistem ini merupakan gabungan antara bak septik dan peresapan. Oleh karena itu bentuknya hampir sama seperti sumur peresapan. Persyaratan yang harus dipenuhi oleh sistem beerput antara lain:

- a. Tinggi air pada sumur *beerput* pada musim kemarau tidak kurang dari 1,2 m dari dasar.
- b. Jarak dengan sumur minimal 8 m.
- c. Volume air dalam sumuran harus lebih besar dari 1 m³.

- d. Apabila sumur tersebut dibuat bulat, maka diameternya tidak boleh kurang dari 1 m dan apabila dibuat segi empat maka sisi harus lebih besar dari 0,9 m.

2. *Septic tank*

Septic tank merupakan suatu ruangan yang terdiri atas beberapa kompartemen yang berfungsi sebagai bangunan pengendap untuk menampung kotoran padat agar mengalami pengolahan biologis oleh bakteri anaerob dalam jangka waktu tertentu. Untuk menjaga operasi yang baik, sebuah *septic tank* harus hampir terpenyusut dengan cairan, oleh karena itu septic tank harus kedap air. Prinsip operasi *septic tank* dilengkapi sarana pengolahan efluen berupa bidang resapan atau sumur resapan. *Septic tank* dengan peresapan merupakan jenis fasilitas pengolahan air buangan rumah tangga yang paling banyak digunakan di Indonesia. Proses yang terjadi pada pengolahan dengan menggunakan tangki septik, yaitu proses stabilisasi secara anaerobik. Konstruksi tangki septik terdiri dari dua buah ruang terpisah. Ruang pertama merupakan ruang pengendapan lumpur dan buih, sehingga volume ruang pertama ini berkisar antara 40 – 70 % dari keseluruhan tangki septik. Panjang ruangan pertama sebaiknya dua kali panjang ruangan kedua, dan panjang ruangan kedua sebaiknya tidak kurang dari 1 meter dan dalamnya 1,5 meter atau lebih. Ruang kedua merupakan ruang pengendapan bagi partikel yang tidak terendapkan pada ruang pertama. Kedalaman tangki sebaiknya berkisar antara 1,0 – 1,5 meter, sedangkan celah udara antara permukaan air dengan tutup tangki sebaiknya antara 0,3 – 0,5 meter. Tangki septik pada umumnya terbuat dari bahan pasangan batu bata, batako, atau beton bertulang yang kedap air. Kapasitas tangki septik sebaiknya mencukupi untuk kebutuhan kuantitas lumpur dan buih yang akan terakumulasi selama 24 jam. Kapasitas penampungan cairan dapat dihitung secara terpisah. Rumus-rumus yang digunakan untuk menghitung kapasitas tangki septik (Pedoman Perencanaan MCK Komunal Untuk Proyek REKOMPAK - JRF), antara lain :

1. Keperluan waktu penahan minimum dalam satu hari (T_h) ditentukan menggunakan rumus 2.1

$$T_h = 2.5 - 0.3 \log (P \times Q) \quad (2.1)$$

Dengan:

T_h = Keperluan waktu penahanan minimum untuk pengendapan > 0,5 l/hari

P = Jumlah orang yang diperkirakan menggunakan tangki septik

Q = Banyaknya aliran, 10 liter/orang/hari (*IKK Sanitation Improvement Programme, 1987*).

2. Kebutuhan kapasitas penampung lumpur menggunakan rumus 2.2

$$A = P \times N \times S \quad (2.2)$$

Dengan:

A = Penampungan lumpur yang diperlukan (dalam liter)

P = Jumlah orang yang diperkirakan menggunakan tangki septik

N = Jumlah tahun jangka waktu pengurasan lumpur, yaitu minimal 3 tahun (SNI 03-2398-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan)

S = Rata-rata lumpur terkumpul yaitu 40 liter/orang.tahun (*IKK Sanitation Improvement Programme, 1987*).

3. Volume cairan kedua, Kebutuhan kapasitas penampungan air ditentukan menggunakan rumus 2.3

$$B = P \times Q \times T_h \quad (2.3)$$

Dengan :

B = Penampungan penahanan cairan (dalam liter)

Q = Banyaknya aliran air limbah (liter/orang.hari), yaitu sesuai dengan debit air limbah yang dihasilkan setiap orang per hari. debit aliran air limbahnya adalah 30 liter/orang.hari (*IKK Sanitation Improvement Programme, 1987*).

4. Volume tangki septik (V) dihitung menggunakan rumus 2.4

$$V = A + B \quad (2.4)$$

5. Volume tangki septik pengendapan pertama (V') yang dibutuhkan dihitung menggunakan rumus 2.5

$$V' = \frac{3}{4} \times V \quad (2.5)$$

6. Dimensi tangki septik ditentukan dengan perbandingan lebar tangki septik (L) : panjang tangki septik (P) sebesar 1 : 2. Tinggi tangki septik (h) ditentukan berdasarkan jumlah limbah yang akan ditampung (asumsi) ditambah 0.3 m untuk *freeboard*.
7. Perbandingan antara lebar dan panjang tangki septik komunal yang akan direncanakan adalah 1:2. Panjang tangki septik komunal yang akan direncanakan dihitung dengan rumus 2.6

$$P = 2 \times L \quad (2.6)$$

8. Dimensi tangki septik pengendapan pertama untuk tinggi (h') dan lebar (L') dibuat sama dengan tanki septik. Dimensi panjang (P') menggunakan data volume tangki septik pengendapan pertama (V') dengan rumus 2.7

$$P' = V' \times h' \times L' \quad (2.7)$$

2.3 Sistem Sanitasi Terpusat

Sistem sanitasi terpusat (*off-site sanitation*) merupakan sistem yang pembuangan air rumah tangga (mandi, cuci, dapur dan limbah kotoran) disalurkan keluar dari lokasi pekarangan masing-masing rumah ke saluran pengumpul air buangan dan selanjutnya disalurkan secara terpusat ke bangunan pengolahan air buangan sebelu dibuang ke badan air penerima. Sistem penyaluran air buangan dapat dilakukan secara terpisah, tercampur, maupun kombinasi antara saluran air buangan dengan saluran air hujan (Masduki, 2000).

2.3.1 Sistem Penyaluran Terpisah

Sistem ini dikenal dengan *full sewerage*, dimana air buangan domestik dan air hujan dialirkan secara terpisah melalui saluran yang berbeda. Sistem ini digunakan dengan pertimbangan antara lain:

- a. Periode musim hujan dan kemarau lama.

- b. Kuantitas aliran yang jauh berbeda antara air hujan dan air buangan domestik.
- c. Air buangan umumnya memerlukan pengolahan terlebih dahulu, sedangkan air hujan harus secepatnya dibuang ke badan air penerima.
- d. Fluktuasi debit (air buangan domestik dan limpasan air hujan) pada musim kemarau dan musim hujan relatif besar.
- e. Saluran air buangan dalam jaringan riol tertutup, sedangkan air hujan dapat berupa polongan (*conduit*) atau berupa parit terbuka (*ditch*).

Kelebihan sistem ini adalah masing-masing sistem saluran mempunyai dimensi yang relatif kecil sehingga memudahkan dalam konstruksi serta operasi dan pemeliharannya. Sedangkan kelemahannya adalah memerlukan tempat luas untuk jaringan masing-masing sistem saluran.

2.3.2 Sistem Penyaluran Konvensional

Merupakan suatu jaringan perpipaan yang membawa air buangan ke suatu tempat yang berupa bangunan pengolahan atau tempat pembuangan air seperti badan air. Sistem ini terdiri dari jaringan persil, pipa servis, pipa lateral, dan pipa induk yang melayani penduduk untuk suatu daerah pelayanan yang cukup luas. Setiap jaringan pipa dilengkapi dengan lubang periksa manhole yang ditempatkan pada lokasi-lokasi tertentu. Apabila kedalaman pipa tersebut mencapai 7 m, maka air buangan harus dinaikkan dengan pompa dan selanjutnya dialirkan secara gravitasi ke lokasi pengolahan dengan mengandalkan kecepatan untuk membersihkan diri. Untuk membangun sistem penyaluran secara konvensional memerlukan biaya yang tinggi sehingga sistem ini hanya cocok bila masyarakat menginginkan dan mampu untuk membiayai pengoperasian dan pemeliharannya serta tidak ada pilihan lain. Daerah yang cocok untuk penerapan sistem ini antara lain (DPU, 1989):

- a. Daerah yang sudah memiliki sistem jaringan saluran konvensional atau dekat dengan daerah yang memiliki sistem ini.
- b. Daerah yang memiliki kepekaan lingkungan tinggi, misalnya daerah pariwisata.

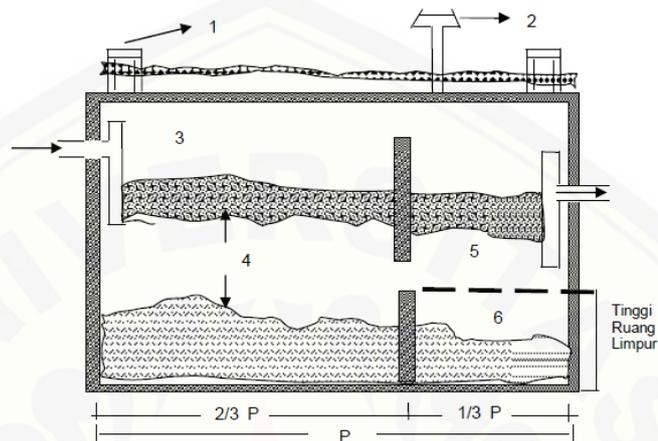
- c. Lokasi pemukiman baru dimana penduduknya berpenghasilan cukup tinggi dan mampu membiayai operasi dan pemeliharaan sistem tersebut.
- d. Di pusat kota dimana terdapat gedung-gedung bertingkat yang apabila tidak dibangun jaringan saluran, akan diperlukan lahan untuk pembuangan dan pengolahan sendiri.
- e. Di pusat kota dimana kepadatan penduduk sudah melampaui 300 jiwa/ha dan umumnya penduduk menggunakan air tanah, serta lahan untuk pembuatan sistem setempat sangat sulit dan permeabilitas tanah buruk.

2.4 Perencanaan Resapan Komunal

Desain yang dibuat mengacu pada SNI: 03-2398-2002 tentang tata cara perencanaan tangki septik dengan sistem resapan dengan ukuran dan batasan untuk memenuhi kebutuhan minimum. Standar ini meliputi Tata cara perencanaan tangki septik dengan sistem resapan yang memuat persyaratan tangki septik dan sistem resapan yang berlaku bagi pembuangan air limbah rumah tangga untuk daerah air tanah rendah dan jumlah pemakai maksimal 10 Kepala Keluarga (1 KK = 5 Jiwa). Dalam lampiran disajikan contoh perhitungan untuk tangki septik dengan bidang resapan sistem tercampur dan terpisah. Persyaratan teknis meliputi bahan bangunan harus kuat, tahan terhadap asam dan kedap air; bahan bangunan dapat dipilih untuk bangunan dasar. Penutup dan pipa penyalur air limbah adalah batu kali, bata merah, batako, beton bertulang, beton tanpa tulang, PVC, keramik, plat besi, plastik dan besi.

Pipa penyalur air limbah dari PVC, keramik atau beton yang berada diluar bangunan harus kedap air, kemiringan minimum 2 %, belokan lebih besar 45 % dipasang *clean out* atau pengontrol pipa dan belokan 90 % sebaiknya dihindari atau dengan dua kali belokan atau memakai bak kontrol. Dilengkapi dengan pipa aliran masuk dan keluar, pipa aliran masuk dan keluar dapat berupa sambungan T atau sekat, pipa aliran keluar harus ditekan (5 - 10) cm lebih rendah dari pipa aliran masuk. Pipa udara diameter 50 mm (2") dan tinggi minimal 25 cm dari permukaan tanah. Lubang pemeriksa untuk keperluan pengurasan dan keperluan lainnya. Tangki dapat dibuat dengan dua ruang dengan panjang tangki ruang pertama $\frac{2}{3}$

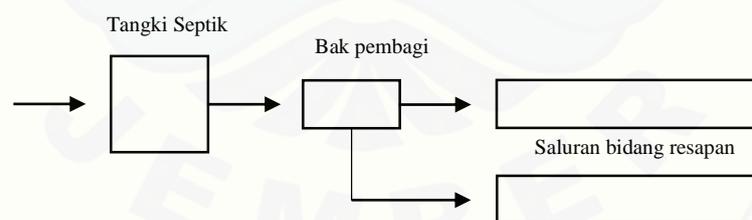
bagian dan ruang kedua 1/3 bagian. Jarak tangki septik dan bidang resapan ke bangunan = 1,5 m, ke sumur air bersih = 10 m dan Sumur resapan air hujan 5 m. Standar desain perencanaan berdasarkan SNI: 03-2398-2002 seperti pada gambar 2.1 dan standar sistem resapan seperti pada gambar 2.2



Gambar 2.1 Tangki Septik Konvensional
(Sumber: SNI 03-2398-2002)

Keterangan Gambar:

- | | | |
|-----------------------|--------------------|-----------|
| 1. Lubang pemeriksaan | 3. Ruang Bebas Air | 6. Lumpur |
| 2. Pipa Udara | 4. Ruang Jernih | |
| | 5. Kerak | |



Gambar 2.2 Sistem Resapan
(Sumber: SNI 03-2398-2002)

2.5 Pengertian Biaya

Perencanaan biaya untuk suatu proyek adalah prakiraan keuangan yang merupakan dasar pengendalian biaya proyek serta aliran kas proyek tersebut. Pengembangan dari hal ini adalah fungsi dan estimasi biaya, anggaran, aliran kas, pengendalian biaya, dan profil proyek tersebut (Chandra, et al., 2003).

Estimasi biaya konstruksi memberikan indikasi utama yang spesifik dari total biaya proyek konstruksi. Estimasi biaya digunakan untuk mencapai suatu harga kontrak sesuai persetujuan antara pemilik proyek dengan kontraktor, menentukan anggaran, dan sekaligus mengendalikan biaya proyek.

Anggaran merupakan perencanaan finansial dari suatu kontrak secara keseluruhan dan digunakan untuk menghitung aliran kas (*cash flow*) yang cair dalam setiap periode kontrak.

Gagasan dari pengendalian biaya dan waktu berdasarkan pada perbandingan antara kinerja yang direncanakan dengan kinerja yang actual. Informasi biaya aktual dari suatu proyek harus layak, pembengkakan biaya harus dideteksi, kecenderungan dapat dianalisa dan manajemen dapat mempertanyakan apabila ada biaya saat ini atau biaya penyelesaian keluar kontrol.

Chandra, et al (2003) mengemukakan bahwa biaya proyek adalah sebuah proses pengendalian biaya yang dikeluarkan dalam suatu proyek, mulai dari saat gagasan pemilik untuk membuat suatu proyek sampai saat pekerjaan telah selesai dilaksanakan dan saat pembayaran terakhir dilakukan.

Pilcer (1992) mengatakan bahwa dalam suatu proyek konstruksi, pengendalian biaya mempunyai beberapa tujuan, yaitu:

1. Memberikan peringatan dini terhadap setiap pekerjaan yang sesuai dengan kontrak, apabila terjadi hal-hal yang tidak ekonomis atau biaya di luar/melebihi anggaran.
2. Memberikan umpan balik pada estimator yang bertanggung jawab terhadap penawar harga tender, baik pada saat ini maupun pada tender mendatang hingga dapat memberikan harga yang realistis.
3. Memberikan data nilai varian yang terjadi selama proyek berlangsung.

2.5.1 Komposisi Biaya Proyek

Dikenal beberapa komponen biaya bagi kegiatan proyek (Soeharto, 1990), yang terdiri dari:

1. Biaya pembelian material dan peralatan.

Material dan peralatan ini dapat terdiri dari peralatan utama, peralatan konstruksi, material curah dan lain-lain yang perlu dibeli untuk mendirikan proyek. Tersedia berbagai cara untuk mendapat angka perkiraan biaya pembelian material dan peralatan, yang terpenting diantaranya adalah:

- a. Perkiraan jumlah material yang diperlukan dikalikan dengan harga satuan per unitnya. Hal ini dikerjakan untuk pembelian material curah seperti pipa, semen, kabel, dan lain-lain.
- b. Kombinasi dari buku petunjuk, katalog, gambar teknik/*engineering drawing* dan catatan pembelian pada waktu lalu. Misalnya untuk pembelian peralatan proyek.
- c. Didasarkan atas harga penawaran pabrik/bengkel pembuatan peralatan/barang.

Cara pada item (c) memberikan angka paling akurat. Untuk ini diperlukan adanya spesifikasi, kriteria dan gambar-gambar engineering yang cukup lengkap. Harga material dan peralatan sangat bergantung dari mutu atau spesifikasi yang dikehendaki. Oleh karena itu perlu dikaji secara seksama sebelum memutuskan untuk membeli.

2. Biaya Upah Tenaga Kerja

Satuan upah tenaga kerja dinyatakan dalam rupiah per jam-orang, rupiah per hari-orang, rupiah per minggu-orang, dan lain-lain. Biaya upah tenaga kerja dikelompokkan menjadi bermacam-macam golongan seperti pengalaman, keterampilan, latihan, pendidikan, tingkat kesulitan kerja, dan lain-lain. Dikenal bermacam-macam cara untuk memperkirakan besar biaya upah buruh, diantaranya:

- a. Memakai petunjuk dan data-data dari buku (manual) *handbook*. Untuk ini diperlukan perincian macam-macam pekerjaan yang spesifik akan dilakukan.
- b. Metode *man-loading*, yaitu suatu cara memperkirakan besar biaya tenaga kerja untuk merampungkan suatu kegiatan tertentu yang didasarkan atas pengkajian yang sistematis dari lingkup kegiatan,

peralatan yang akan dipakai dan lokasi kegiatan yang akan dikerjakan. Kemudian diperkirakan jumlah dan susunan/campuran (*man power mix*) yang diperlukan dan dikalikan dengan satuan biaya yang bersangkutan.

Metode pada poin (b) memberikan hasil yang lebih akurat dibanding dengan metode poin (a), tetapi diperlukan juga usaha-usaha yang lebih besar.

3. Biaya transport tenaga kerja, material, dan peralatan, biaya latihan (*training*), biaya komputer dan reproduksi.
4. Biaya administrasi dan *overhead*. Ini diantaranya meliputi pengeluaran untuk administrasi, pajak perusahaan, uang jaminan (*warranty*), membayar lisensi, membayar asuransi, menyewa kantor dan biaya penggunaan tenaga listrik dan air.

2.5.2 Rencana Anggaran Biaya

Menurut Ibrahim (1993), yang dimaksud rencana anggaran biaya (*begrooting*) suatu bangunan atau proyek adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya-biaya lain yang berhubungan dengan pelaksanaan bangunan atau proyek tersebut.

Menurut Djojowiriono (1984), rencana anggaran biaya merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk setiap pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi sehingga akan diperoleh biaya total yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek.

Adapun menurut Niron (1992), rencana anggaran biaya mempunyai pengertian sebagai berikut:

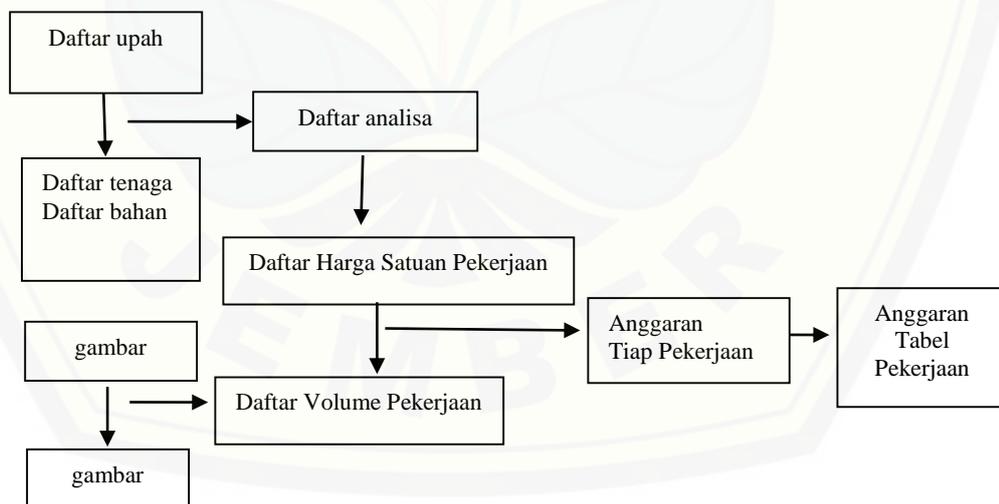
- a. Rencana adalah himpunan planning termasuk detail dan tata cara pelaksanaan pembuatan sebuah bangunan.
- b. Anggaran adalah perhitungan biaya berdasarkan gambar bestek (gambar rencana) pada suatu bangunan.
- c. Biaya adalah besarnya pengeluaran yang ada hubungannya dengan borongan yang tercantum dalam persyaratan yang ada.

Anggaran biaya merupakan harga bangunan yang dihitung dengan teliti, cermat dan memenuhi syarat. Anggaran biaya pada bangunan yang sama akan berbeda-beda di masing-masing daerah, disebabkan karena perbedaan harga bahan dan upah tenaga kerja.

Biaya (anggaran) adalah jumlah dari masing-masing hal perkiraan volume dengan harga satuan pekerjaan yang bersangkutan. Secara umum dapat dihitung dengan persamaan 2.8

$$RAB = \sum \text{Volume} \times \text{Harga Satuan Pekerjaan} \quad (2.8)$$

Menurut Sastraadmadja (1984), dalam bukunya “Analisa Anggaran Pelaksanaan”, bahwa rencana anggaran biaya dibagi menjadi dua, yaitu rencana anggaran terperinci dan rencana anggaran kasar. Rencana anggaran biaya kasar merupakan rencana anggaran biaya sementara dimana pekerjaan dihitung tiap ukuran luas. Pengalaman kerja sangat mempengaruhi penafsiran biaya secara kasar, hasil penafsiran ini jika dibandingkan dengan rencana anggaran yang dihitung secara teliti didapat sedikit selisih. Dapat digambarkan sistematikanya seperti pada gambar 2.3



Gambar 2.3 Rencana Anggaran Biaya Kasar

2.5.3 Analisa Harga Satuan Metode SNI

Prinsip pada metode SNI yaitu perhitungan suatu pekerjaan berlaku untuk seluruh Indonesia, berdasarkan harga satuan bahan, harga satuan kerja dan harga

satuan alat sesuai dengan kondisi setempat. Spesifikasi dan cara pengerjaan setiap jenis pekerjaan disesuaikan dengan standar spesifikasi teknis pekerjaan yang telah dibakukan. Kemudian dalam pelaksanaan perhitungan satuan pekerjaan harus didasarkan pada gambar teknis dan rencana kerja serta syarat-syarat yang berlaku (RKS). Perhitungan indeks bahan telah ditambahkan toleransi sebesar 15% - 20%, dimana didalamnya termasuk angka susut yang besarnya tergantung pada jenis bahan dan komposisi.

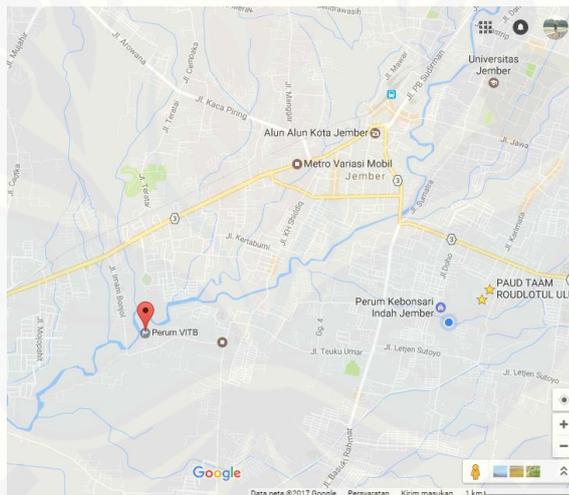


BAB 3. METODE PENELITIAN

Dalam bab ini akan dijelaskan langkah-langkah yang dilakukan selama penelitian tentang “Perencanaan Resapan Dengan Sistem Komunal Pada Proyek Pembangunan Perumahan Villa Indah Tegal Besar”. Untuk mendapatkan hasil yang optimal, maka pada bab ini perlu dijelaskan rancangan penelitian sebagai berikut.

3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Perumahan Villa Indah Tegal Besar Kecamatan Kaliwates, Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur. Peta lokasi penelitian dapat dilihat pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Lokasi Penelitian
(Sumber: google.co.id/maps)

3.2 Pengumpulan Data Untuk Desain Tangki Septik

Data merupakan komponen penting dalam melakukan suatu penelitian. Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini:

a. Data primer

Data primer merupakan data yang diperoleh dari survey langsung di lapangan yaitu:

1. Estimasi jumlah penduduk 2-4 orang tiap rumah

2. Foto lokasi
 3. Tangki septik pada setiap unit rumah dengan struktur sederhana
 4. Letak tanki septik berada di depan rumah pada sisi taman
- b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari berbagai instansi yang berhubungan dengan penelitian. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Gambar *site plan* perumahan
2. Data laju resapan air
3. Data tangki septik
4. SNI satuan pekerjaan
5. Daftar harga bahan bangunan dan upah pekerja

3.3 Pengolahan Data

Dari data primer dan data sekunder maka akan didapatkan desain resapan dan rencana anggaran biaya resapan.

3.3.1 Desain Resapan

Untuk merencanakan desain resapan ada beberapa tahap yang dilakukan untuk mendapatkan dimensi resapan yaitu:

- a. Mengestimasi jumlah penduduk
Data jumlah penduduk digunakan untuk mengetahui jumlah lumpur yang terkumpul tiap tahunnya, rata-rata lumpur yang terkumpul adalah 40 liter/orang/tahun dari limbah WC.
- b. Menghitung kapasitas penampung lumpur
Digunakan untuk mengetahui kapasitas dari tangki septik untuk menampung lumpur.
- c. Menghitung kapasitas penampung air
Digunakan untuk mengetahui kapasitas dari tangki septik untuk menampung air.

- d. Menghitung dimensi tangki septik berdasarkan data pada poin (a), (b), dan (c) yang mengacu pada *SNI 03-2398-2002 Tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik Dengan Sistem Resapan*.
- e. Menggambar *layout* dan tangki septik dengan resapan komuna menggunakan program komputer.

3.3.2 Perencanaan Anggaran Biaya

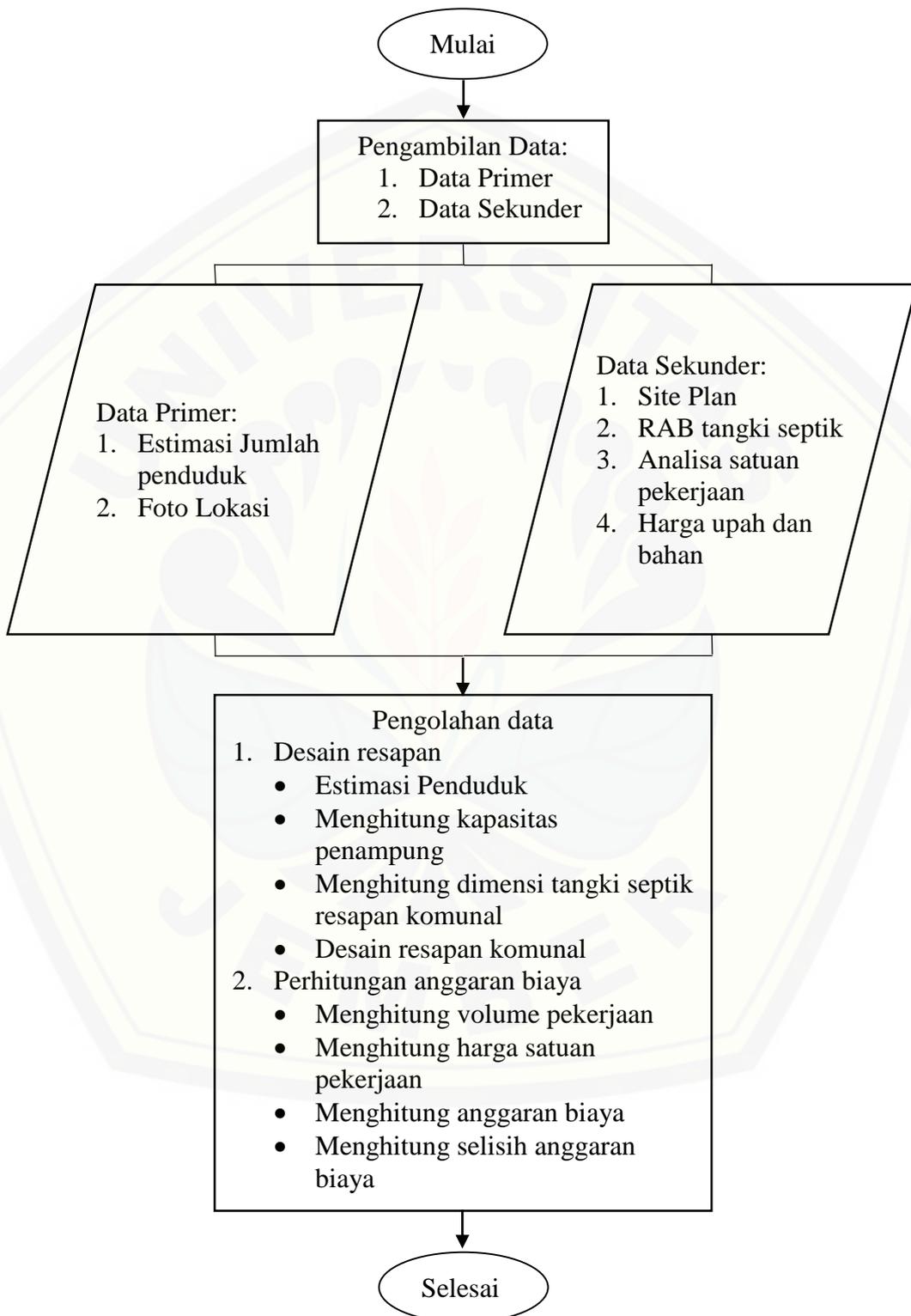
Rencana anggaran biaya (RAB) adalah tolak ukur dalam perencanaan pembangunan, terutama pembangunan tangki septik seperti yang dibahas dalam penelitian ini. Dengan RAB dapat diukur kemampuan materi dan mengetahui jenis-jenis material dalam pembangunan, sehingga biaya yang direncanakan lebih terarah dan sesuai dengan kebutuhan.

Setelah merencanakan desain resapan, langkah selanjutnya adalah menghitung rencana anggaran biaya dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Gambar perencanaan
Gambar perencanaan didapat dengan mendesain menggunakan program komputer, gambar digunakan untuk mengetahui ukuran dan material yang dibutuhkan dalam perencanaan.
- b. Volume Pekerjaan
Dari dimensi yang terdapat pada gambar maka didapat volume sebagai satuan pekerjaan.
- c. Menghitung analisa harga satuan
Analisa harga satuan didapat dari SNI Cipta Karya untuk menghitung kebutuhan biaya material dan upah pekerja per satuan volume pekerjaan.
- d. Menghitung rencana anggaran biaya
Rencana anggaran biaya didapat dari volume dikalikan harga satuan pekerjaan.
- e. Menghitung selisih biaya
Menghitung selisih rencana anggaran biaya total resapan komunal dengan rencana anggaran biaya total tangki septik pada tiap unit rumah.

3.4 Diagram alir penelitian

Diagram alir penelitian, selengkapnya dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2 Diagram alir

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari perhitungan perencanaan resapan komunal dan perhitungan rencana anggaran biaya pada proyek pembangunan Perumahan Villa Indah Tegal Besar dapat disimpulkan:

1. Perencanaan resapan komunal diawali dengan membuat *layout* perencanaan resapan komunal pada tiap blok. Menghitung estimasi jumlah penduduk pada perumahan Villa Indah Tegal Besar, dari estimasi jumlah penduduk didapat volume kapasitas penampung lumpur dan cairan. Berdasarkan volume kebutuhan kapasitas penampung ditentukan dimensi resapan komunal dengan perbandingan panjang dan lebar 2:1. Resapan komunal pada tiap blok memiliki dimensi yang berbeda-beda sesuai dengan jumlah unit.
2. Perencanaan anggaran biaya resapan dengan sistem komunal membutuhkan data analisa SNI mengenai tata cara harga satuan pekerjaan untuk bangunan gedung dan perumahan, serta harga bahan dan upah pekerja. Perhitungan rencana anggaran biaya diawali dengan menghitung volume pekerjaan pada gambar desain resapan komunal pada tiap-tiap Blok perumahan. Perhitungan analisa SNI untuk mengetahui harga bahan dan upah pekerja per satuan volume. Rencana anggaran biaya resapan komunal berbeda-beda sesuai dengan dimensi resapan yang berbeda-beda.
3. Perhitungan rencana anggaran biaya resapan dengan sistem komunal didapat total sebesar Rp. 341.072.617. Perhitungan rencana anggaran biaya tangki septik tiap unit rumah adalah sebesar Rp. 2.150.000, dengan jumlah rumah pada perumahan Villa Indah Tegal Besar sebanyak 199 unit maka total biayanya Rp. 425.700.000. Didapatkan perbedaan biaya antara resapan sistem komunal dan tangki septik pada tiap unit rumah sebesar Rp. 84.627.382. Perencanaan resapan komunal pada Perumahan Villa Indah Tegal Besar akan efisien apabila direncanakan di atas 16 unit rumah.

5.2 Saran

Untuk penelitian selanjutnya direkomendasikan melakukan perhitungan perbandingan biaya antara resapan sistem komunal dan IPAL serta menghitung biaya perawatan berkala pada masing-masing metode.



Daftar Pustaka

- Asep Sapei, M. Yanuar J. Purwanto, Sutoyo, Allen Kurniawan (2011), *Desain Instalasi Pengolahan Limbah WC Komunal Masyarakat Pinggir Sungai Desa Lingkar Kampus IPB*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- BSN (2002), *SNI 03-2398-2002 Tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik Dengan Sistem Resapan*, Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- BSNI (2000), *Tata Cara Perencanaan Tangki Septik Dengan Sistem Resapan*, Badan Standardisasi Nasional, Bandung.
- Chandra, Herry P, et al. 2003, *Pengendalian Pelaksanaan Konstruksi Berdasarkan Konsep Nilai Hasil Pada Pembangunan Pabrik di Gresik*. Jurnal Teknik Sipil Vol 5, No. 2: 109 – 112.
- CV. Catur Megatama (2016), *Dokumen Penawaran Paket Pekerjaan Penyediaan Sarana dan Prasarana Air Bersih Desa Mulyorejo Kecamatan Silo*. Jember.
- Departemen Pekerjaan Umum, *Analisa Harga Satuan*, Dinas Cipta Karya Kabupaten Jember, 2016.
- Djojowirono, S., 1984, *Manajemen Konstruksi I*, KMTSFT-UGM, Yogyakarta.
- Hammond, C., Tyson, T.: *Septic Tank Design and Construction*, University of Georgia.
- Kurnia Iriani, Agustin Gunawan, Basperi (2013), *Perencanaan Sumur Resapan Air Hujan Untuk Konservasi Air Tanah Di Daerah Pemukiman Perumnas Lingkar Timur Bengkulu*. Bengkulu: UNIB.
- Kusnaedi. 2011. *Sumur Resapan untuk Pemukiman Perkotaan dan Pedesaan*. Depok: Penerbit Penebar Swadaya.
- Laporan *Ibukota Kecamatan Sanitation Improvement Programme (1987), Human Waste Disposal*
- Niron, W. J., 1992, *Pedoman Praktis Anggaran dan Borongan Rencana Anggaran Biaya Bangunan*, Cetakan kesembilan, CV. Asona, Jakarta.
- Pedoman Perencanaan MCK (Mandi Cuci Kakus) Komunal Untuk Proyek REKOMPAK – JRF
- Sastraatmadja, A. Ir., 1993, *Analisa Anggaran Biaya Pelaksanaan*, Penerbit Nova, Bandung.

Sudarmadji, Hamdi (2013), *Tangki Septik Dan Peresapannya Sebagai Sistem Pembuangan Air Kotor Di Permukiman Rumah Tinggal Keluarga*. Palembang: Politeknik Negeri Sriwijaya.

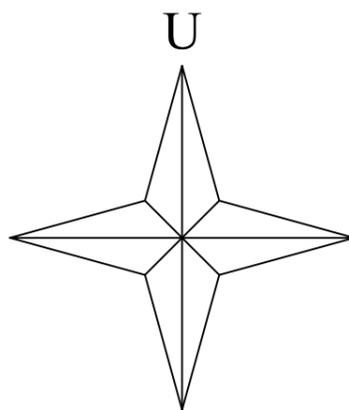
Teguh Budiaji Setjo, Satyanto Krido SAptono, Yanuar Chandra Wirasembada (2015), *Perencanaan Tangki Septik Komunal Di Desa Suwaru, Kecamatan Pagelarang, Kabupaten Malang*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.





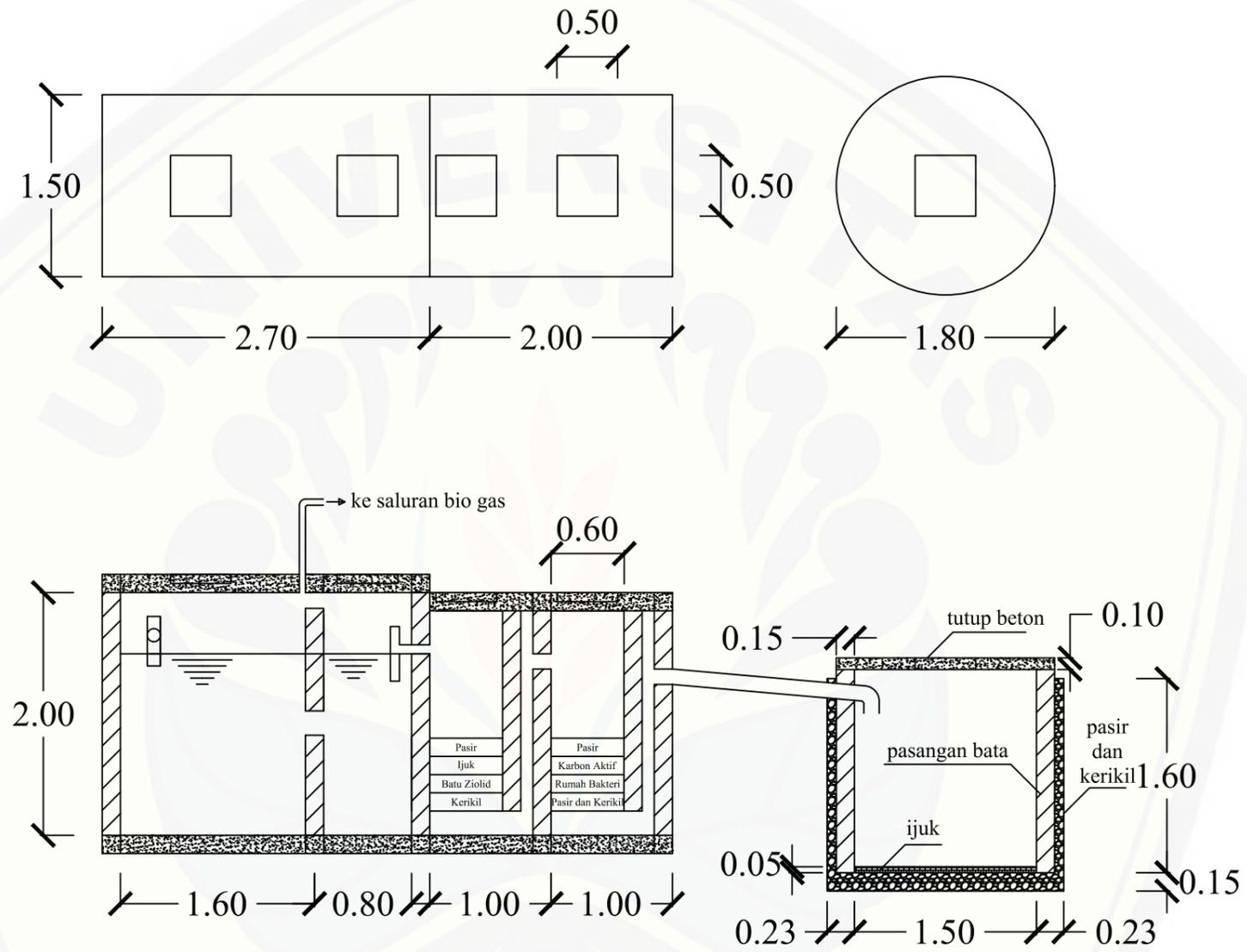
Layout Plan
Tanpa Skala

Gambar Layout Resapan Dengan Sistem Komunal Pada Perumahan Villa Indah Tegal Besar

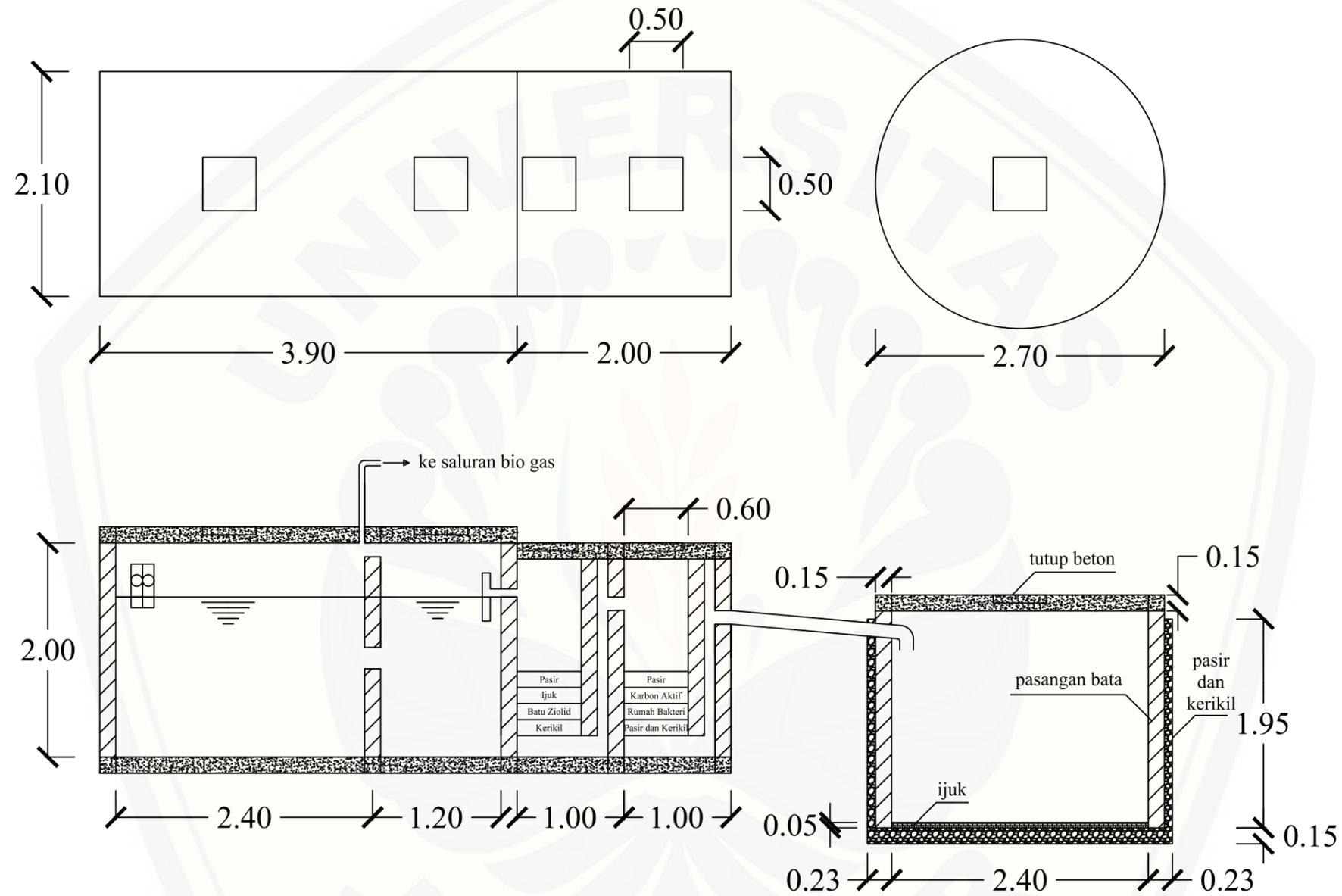


Legenda :

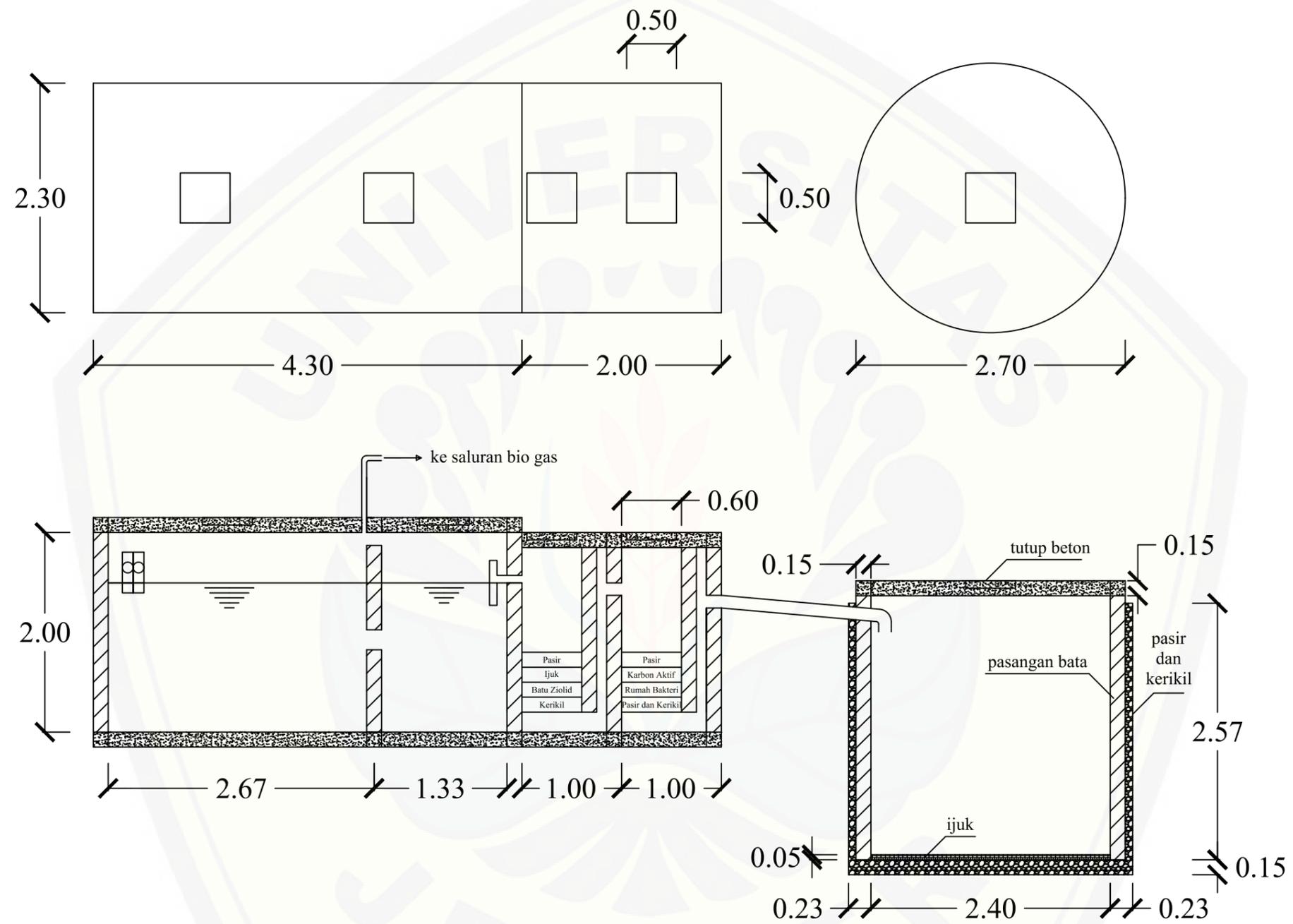
-  = Blok A
-  = Blok B
-  = Blok C
-  = Blok D
-  = Blok E
-  = Blok F
-  = Blok G
-  = Resapan Komunal
-  = Saluran Pembuangan



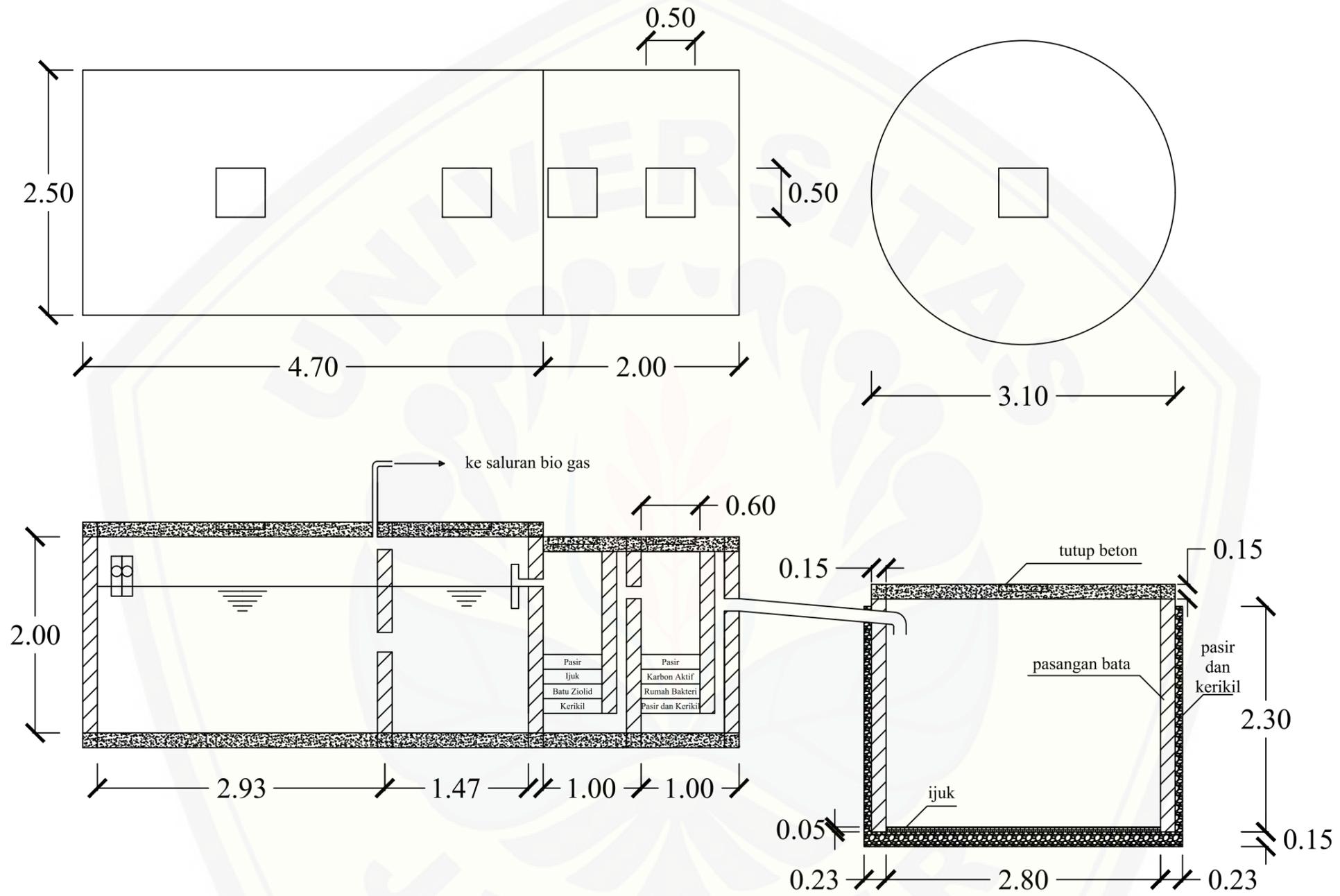
Denah dan detail resapan komunal Blok A



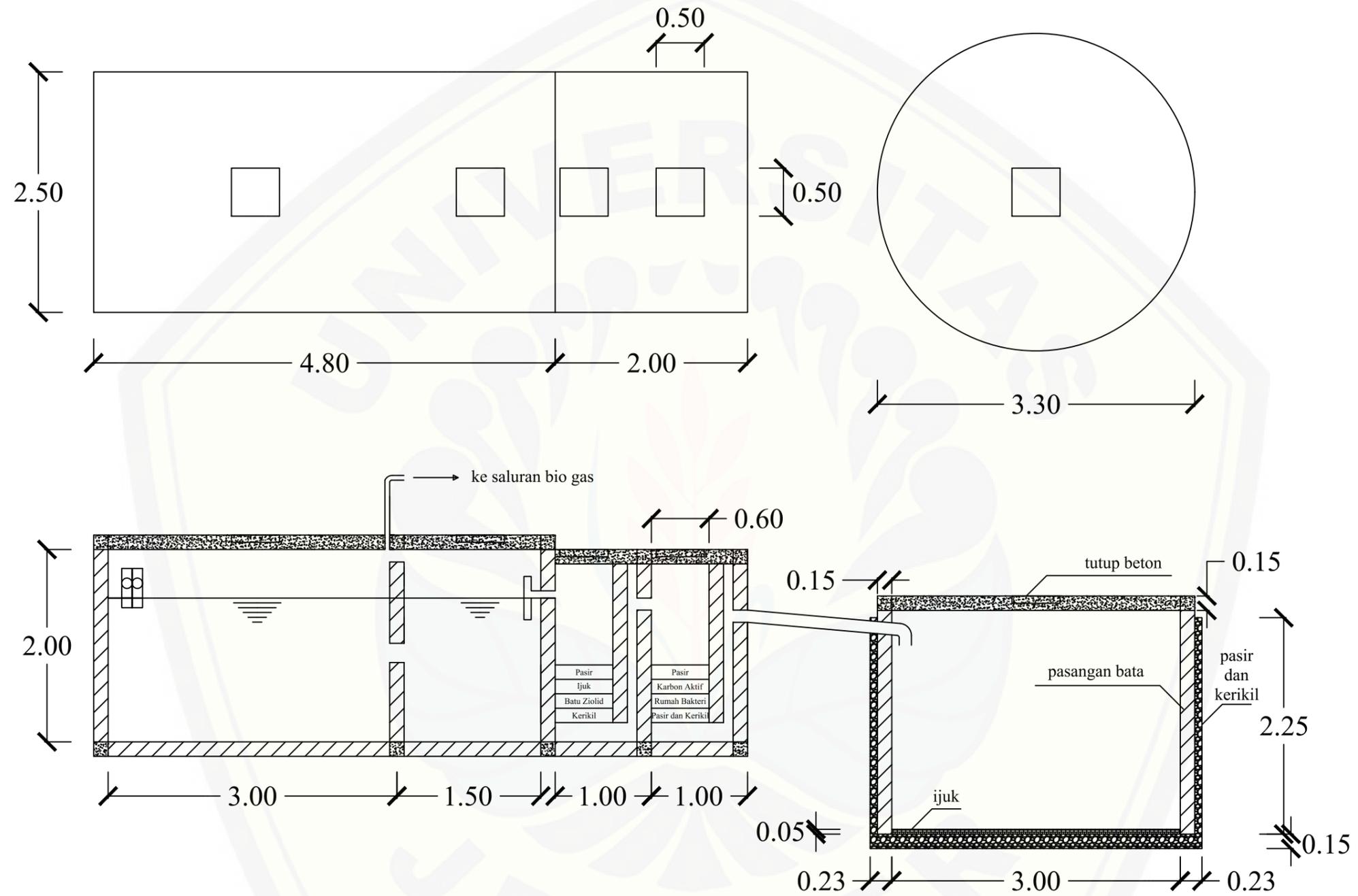
Denah dan detail resapan komunal Blok B



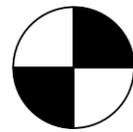
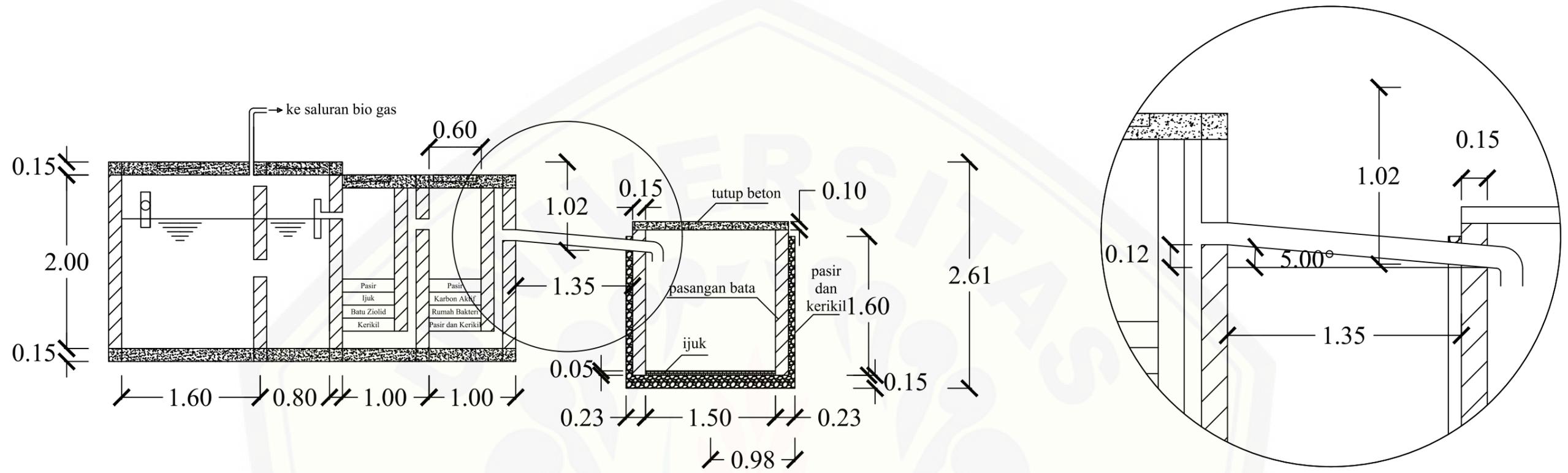
Denah dan detail resapan komunal Blok C



Denah dan detail resapan komunal Blok D dan G



Denah dan detail resapan komunal Blok E dan F



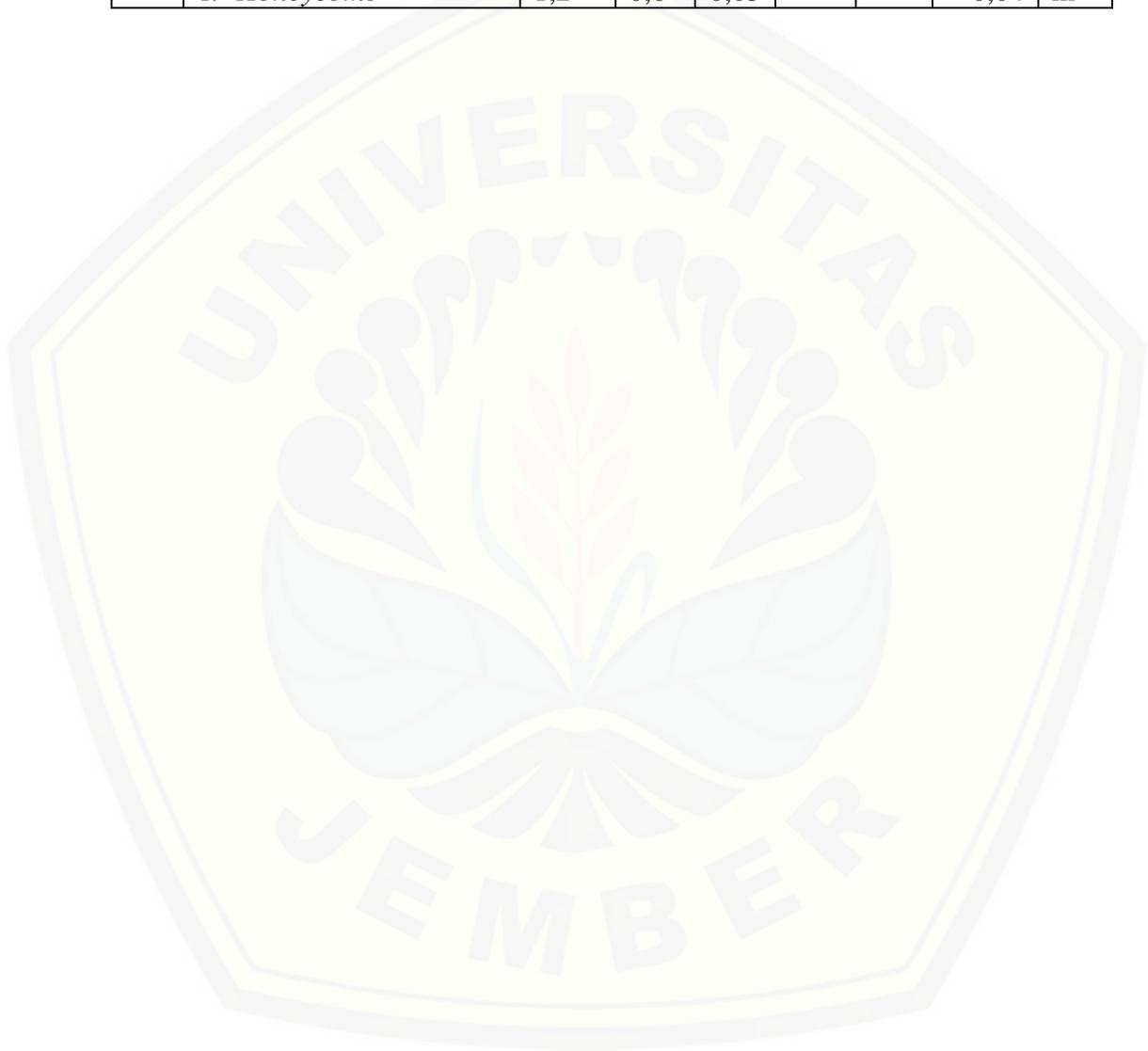
Detail resapan komunal Blok A

Tanpa Skala

Perhitungan Volume Pekerjaan Resapan Komunal Blok A

No.	Uraian Pekerjaan	P	L	T	R	Jlh	Vol.	Sat.
1	Pekerjaan Galian							
		4,7	1,5	2,3			16,22	m ³
				2,6	0,98		7,85	m ³
		1,35	0,15	1,02			0,21	m ³
	Total						24,28	m ³
2	Pekerjaan dinding							
			1,3	2		7	18,2	m ²
		4,4		2		2	17,6	m ²
		4,4	1,3				5,72	m ²
				1,53	0,83		7,93	m ²
	Total						49,45	m ²
3	Plesteran dan acian							
			1,3	2		12	31,2	m ²
		4,4		2		2	17,6	m ²
		4,4	1,3				5,72	m ²
				1,53	0,75		7,21	m ²
	Total						61,73	m ²
4	Pekerjaan Sloof							
		13,15	0,15	0,2			0,39	m ³
			0,15	0,2	0,83		0,16	m ³
	Total						0,55	m ³
5	Pekerjaan kolom 11 x 11							
				2		6	12	m'
				1,53		4	6,12	m'
	Total						18,12	m'
6	Pekerjaan balok 10 x 15							
		13,15					13,15	m'
					0,83		5,19	m'
	Total						18,34	m'
7	Pekerjaan Plat							
		4,4	1,3	0,15			0,86	m ³
				0,1	0,9		0,25	m ³
	Total						1,11	m ³
8	Pekerjaan pipa	66,5					66,5	m'
9	Material penyaring							
	a. Pasir	1,2	0,6	0,05		2	0,08	m ³
		1,2	0,6	0,05		¼	0,01	m ³
				0,15	0,9	¼	0,09	m ³
			0,08	1,75	0,94	¼	0,19	m ³
	Total						0,37	m ³
	b. Karbon	1,2	0,6	0,05			0,04	m ³
	c. Ziolit	1,2	0,6	0,05			0,04	m ³
	d. Kerikil	1,2	0,6	0,05			0,04	m ³

		1,2	0,6	0,05		$\frac{3}{4}$	0,03	m ³
				0,15	0,9	$\frac{3}{4}$	0,29	m ³
			0,08	1,75	0,94	$\frac{3}{4}$	0,58	m ³
	Total						0,94	m ³
	e. Ijuk	1,2	0,6	0,05			0,04	m ³
				0,05	0,75		0,09	m ³
	Total						0,13	m ³
	f. <i>Honeycomb</i>	1,2	0,6	0,05			0,04	m ³



Perhitungan Volume Pekerjaan Resapan Komunal Blok B

No.	Uraian Pekerjaan	P	L	T	R	Jlh	Vol.	Sat.
1	Pekerjaan Galian							
		5,9	2,1	2,3			28,49	m ³
				2,97	1,43		19,09	m ³
		1,35	0,15	1,07			0,22	m ³
	Total						47,8	m ³
2	Pekerjaan dinding							
			1,9	2		7	26,6	m ²
		5,6		2		2	22,4	m ²
		5,6	1,9				10,64	m ²
				2,03	1,28		16,33	m ²
	Total						75,97	m ²
3	Plesteran dan acian							
			1,9	2		12	45,6	m ²
		5,6		2		2	22,4	m ²
		5,6	1,9				10,64	m ²
				2,03	1,2		15,31	m ²
	Total						93,95	m ²
4	Pekerjaan Sloof							
		17,35	0,15	0,2			0,52	m ³
			0,15	0,2	1,28		0,24	m ³
	Total						0,76	m ³
5	Pekerjaan kolom 11 x 11							
				2		6	12	m'
				1,98		4	7,92	m'
	Total						19,92	m'
6	Pekerjaan balok 10 x 15							
		17,35					17,35	m'
					1,28		8,01	m'
	Total						25,36	m'
7	Pekerjaan Plat							
		5,6	1,9	0,15			1,59	m ³
				0,15	1,35		0,86	m ³
	Total						2,45	m ³
8	Pekerjaan pipa	172,1					172,1	m'
9	Material penyaring							
	a. Pasir	1,8	0,6	0,05		2	0,11	m ³
		1,8	0,6	0,05		¼	0,03	m ³
				0,15	1,35	¼	0,22	m ³
			0,08	2,1	1,39	¼	0,34	m ³
	Total						0,7	m ³
	b. Karbon	1,8	0,6	0,05			0,05	m ³
	c. Ziolit	1,8	0,6	0,05			0,05	m ³

d. Kerikil	1,8	0,6	0,05				0,05	m ³
	1,8	0,6	0,05			$\frac{3}{4}$	0,04	m ³
			0,15	1,35		$\frac{3}{4}$	0,64	m ³
		0,08	2,1	1,39		$\frac{3}{4}$	1,09	m ³
Total							1,83	m ³
e. Ijuk	1,8	0,6	0,05				0,05	m ³
			0,05	1,2			0,23	m ³
Total							0,28	m ³
f. <i>Honeycomb</i>	1,8	0,6	0,05				0,05	m ³



Tabel 4.3 Perhitungan Volume Pekerjaan Resapan Komunal Blok C

No.	Uraian Pekerjaan	P	L	T	R	Jlh	Vol.	Sat.	
1	Pekerjaan Galian								
			6,3	2,3	2,3			33,33	m ³
					3,59	1,43		23,07	m ³
			1,35	0,15	1,07			0,22	m ³
		Total						56,62	m ³
2	Pekerjaan dinding								
				2,1	2		7	29,4	m ²
			6		2		2	24	m ²
			6	2,1				12,6	m ²
		Total			2,49	1,28		19,95	m ²
	Total						85,95	m ²	
3	Plesteran dan acian								
				2,1	2		12	50,4	m ²
			6		2		2	24	m ²
			6	2,1				12,6	m ²
		Total			2,49	1,2		18,78	m ²
	Total						105,8	m ²	
4	Pekerjaan Sloof								
			18,75	0,15	0,2			0,56	m ³
				0,15	0,2	1,28		0,24	m ³
	Total						0,8	m ³	
5	Pekerjaan kolom 11 x 11								
					2		6	12	m'
					2,5		4	10	m'
	Total						22	m'	
6	Pekerjaan balok 10 x 15								
			18,75					18,75	m'
						1,28		8,01	m'
	Total						26,76	m'	
7	Pekerjaan Plat								
			6	2,1	0,15			1,89	m ³
					0,15	1,35		0,86	m ³
	Total						2,75	m ³	
8	Pekerjaan pipa	207,4					207,4	m'	
9	Material penyaring								
		a. Pasir	2	0,6	0,05		2	0,12	m ³
			2	0,6	0,05		¼	0,02	m ³
					0,15	1,35	¼	0,22	m ³
				0,08	2,72	1,39	¼	0,44	m ³
	Total						0,82	m ³	
	b. Karbon	2	0,6	0,05			0,06	m ³	
	c. Ziolit	2	0,6	0,05			0,06	m ³	

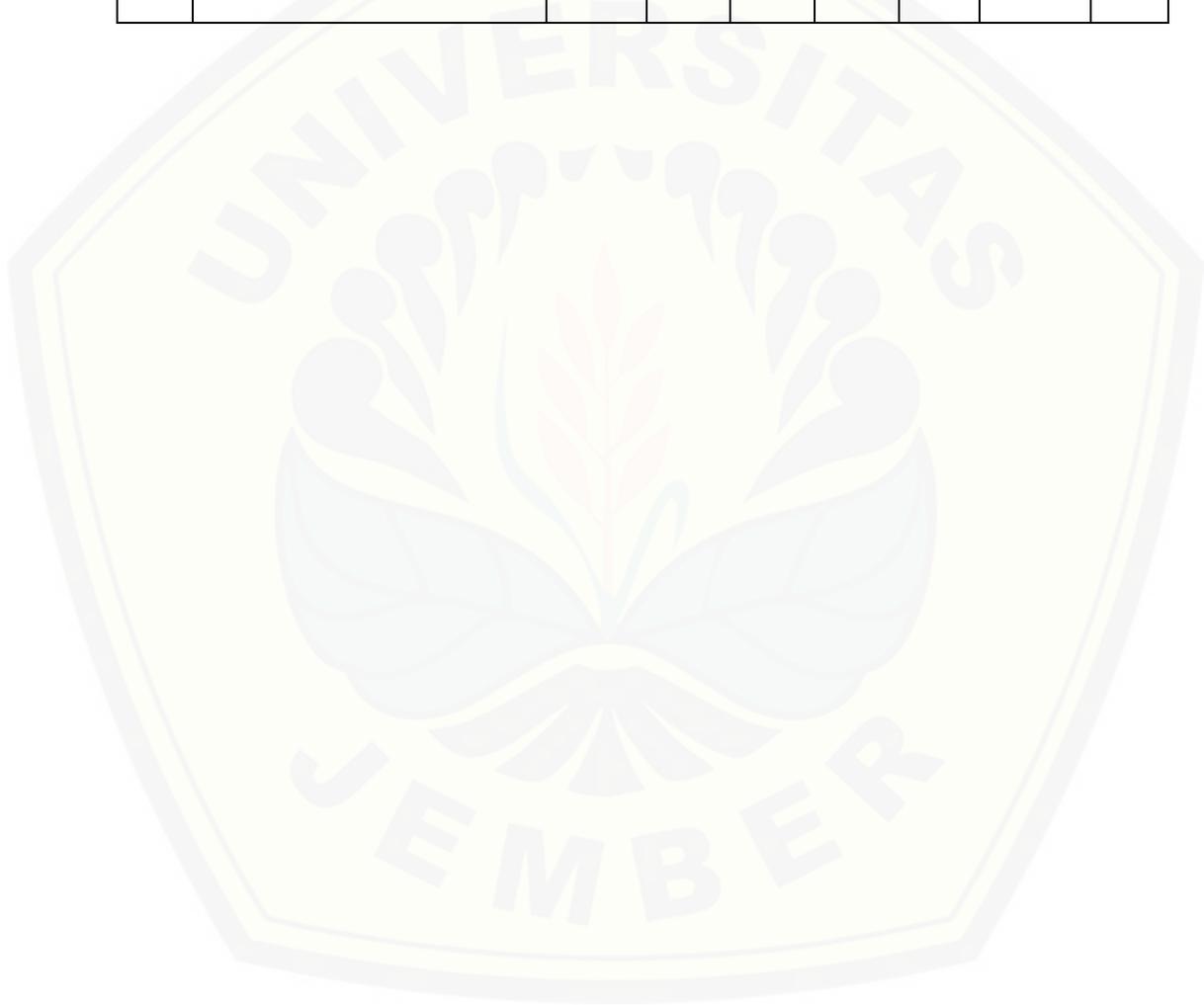
d. Kerikil	2	0,6	0,05				0,06	m ³
	2	0,6	0,05			$\frac{3}{4}$	0,05	m ³
			0,15	1,35	$\frac{3}{4}$		0,64	m ³
		0,08	2,72	1,39	$\frac{3}{4}$		1,33	m ³
Total							2,07	m ³
e. Ijuk	2	0,6	0,05				0,06	m ³
			0,05	1,2			0,23	m ³
Total							0,29	m ³
f. <i>Honeycomb</i>	2	0,6	0,05				0,06	m ³



Perhitungan Volume Pekerjaan Resapan Komunal Blok D Dan G

No.	Uraian Pekerjaan	P	L	T	R	Jlh	Vol.	Sat.
1	Pekerjaan Galian							
		6,7	2,5	2,3			38,53	m ³
				3,32	1,63		27,72	m ³
		1,35	0,15	1,07			0,22	m ³
	Total						67,47	m ³
2	Pekerjaan dinding							
			2,3	2		7	32,2	m ²
		6,4		2		2	25,6	m ²
		6,4	2,3				14,72	m ²
				2,23	1,48		20,68	m ²
	Total						93,2	m ²
3	Plesteran dan acian							
			2,3	2		12	55,2	m ²
		6,4		2		2	25,6	m ²
		6,4	2,3				14,72	m ²
				2,49	1,4		19,62	m ²
	Total						115,1	m ²
4	Pekerjaan Sloof							
		20,15	0,15	0,2			0,6	m ³
			0,15	0,2	1,48		0,28	m ³
	Total						0,88	m ³
5	Pekerjaan kolom 11 x 11							
				2		6	12	m'
				2,23		4	8,92	m'
	Total						20,92	m'
6	Pekerjaan balok 10 x 15							
		20,15					20,15	m'
					1,48		9,27	m'
	Total						29,42	m'
7	Pekerjaan Plat							
		6,4	2,3	0,15			2,21	m ³
				0,15	1,55		1,32	m ³
	Total						3,34	m ³
8	Pekerjaan pipa							
	a. Blok D	235,6					235,6	m'
	b. Blok G	204,8					204,8	m'
9	Material penyaring							
	a. Pasir	2,2	0,6	0,05		2	0,13	m ³
		2,2	0,6	0,05		¼	0,02	m ³
				0,15	1,55	¼	0,28	m ³
			0,08	2,45	1,59	¼	0,48	m ³
	Total						0,82	m ³
	b. Karbon	2,2	0,6	0,05			0,06	m ³

	c. Ziolit	2,2	0,6	0,05			0,06	m ³
	d. Kerikil	2,2	0,6	0,05			0,06	m ³
		2,2	0,6	0,05		$\frac{3}{4}$	0,05	m ³
				0,15	1,55	$\frac{3}{4}$	0,85	m ³
			0,08	2,45	1,59	$\frac{3}{4}$	1,47	m ³
	Total						2,07	m ³
	e. Ijuk	2,2	0,6	0,05			0,06	m ³
				0,05	1,4		0,31	m ³
	Total						0,37	m ³
	f. <i>Honeycomb</i>	2,2	0,6	0,05			0,06	m ³



Perhitungan Volume Pekerjaan Resapan Komunal Blok E Dan F

No.	Uraian Pekerjaan	P	L	T	R	Jlh	Vol.	Sat.
1	Pekerjaan Galian							
		6,8	2,5	2,3			39,1	m ³
				3,27	1,73		30,76	m ³
		1,35	0,15	1,07			0,22	m ³
	Total						70,08	m ³
2	Pekerjaan dinding							
			2,3	2		7	32,2	m ²
		6,5		2		2	26	m ²
		6,5	2,3				14,95	m ²
			0,08	2,18	1,58		21,58	m ²
	Total						94,73	m ²
3	Plesteran dan acian							
			2,3	2		12	55,2	m ²
		6,5		2		2	26	m ²
		6,5	2,3				14,95	m ²
				2,18	1,5		22,55	m ²
	Total						118,7	m ²
4	Pekerjaan Sloof							
		20,35	0,15	0,2			0,61	m ³
			0,15	0,2	1,58		0,3	m ³
	Total						0,91	m ³
5	Pekerjaan kolom 11 x 11							
				2		6	12	m ³
				2,18		4	8,72	m ³
	Total						20,72	m ³
6	Pekerjaan balok 10 x 15							
		20,35					20,35	m ³
					1,58		9,9	m ³
	Total						30,25	m ³
7	Pekerjaan Plat							
		6,5	2,3	0,15			2,24	m ³
				0,15	1,55		1,13	m ³
	Total						3,37	m ³
8	Pekerjaan pipa							
	a. Blok E	243,4					243,4	m ³
	b. Blok F	236,3					236,3	m ³
9	Material penyaring							
	a. Pasir	2,2	0,6	0,05		2	0,13	m ³
		2,2	0,6	0,05		¼	0,02	m ³
				0,15	1,65	¼	0,32	m ³
			0,08	2,4	1,69	¼	0,48	m ³

	Total						0,95	m ³
	b. Karbon	2,2	0,6	0,05			0,06	m ³
	c. Ziolit	2,2	0,6	0,05			0,06	m ³
	d. Kerikil	2,2	0,6	0,05			0,06	m ³
		2,2	0,6	0,05		$\frac{3}{4}$	0,05	m ³
				0,15	1,65	$\frac{3}{4}$	0,96	m ³
			0,08	2,4	1,69	$\frac{3}{4}$	1,43	m ³
	Total						2,5	m ³
	e. Ijuk	2,2	0,6	0,05			0,06	m ³
				0,05	1,5		0,35	m ³
	Total						0,41	m ³
	f. <i>Honeycomb</i>	2,2	0,6	0,05			0,06	m ³



Perhitungan Harga Satuan Pekerjaan

No.	Uraian			Harga Satuan	Jumlah Harga
	Volume	Sat	Bahan dan Tenaga Kerja		
1.	Menggali 1m ³ tanah biasa				
	Upah				
	0,750	Org	Pekerja	Rp. 50.000	Rp. 37.500
	0,025	Org	Mandor	Rp. 80.000	Rp. 2.000
	Total				Rp. 39.500
2.	Memasang 1m ² dinding ½ bata 1PC:3PP				
	Bahan				
	70,000	Bj	Batu bata	Rp. 500	Rp. 35.000
	14,370	Kg	Semen	Rp. 1.700	Rp. 24.249
	0,040	M ³	Pasir pasang	Rp. 140.000	Rp. 5.600
	Upah				
	0,300	Org	Pekerja	Rp. 50.000	Rp. 15.000
	0,100	Org	Tukang batu	Rp. 60.000	Rp. 6.000
	0,010	Org	Kepala tukang	Rp. 70.000	Rp. 700
	0,015	Org	Mandor	Rp. 80.000	Rp. 1.200
	Total				Rp. 87.929
3.	Memasang 1m ² plesteran 1PC:2PS				
	Bahan				
	10,224	Kg	Semen	Rp. 1.700	Rp. 17.380
	0,020	M ³	Pasir	Rp. 140.000	Rp. 2.800
	Upah				
	0,300	Org	Pekerja	Rp. 50.000	Rp. 15.000
	0,150	Org	Tukang batu	Rp. 60.000	Rp. 9.000
	0,015	Org	Kepala tukang	Rp. 70.000	Rp. 1.050
	0,015	Org	Mandor	Rp. 80.000	Rp. 1.200
	Total				Rp. 46.430
4.	Memasang 1m ² acian				
	Bahan				
	3,250	Kg	Semen	Rp. 1.700	Rp. 5.525
	Upah				
	0,150	Org	Pekerja	Rp. 50.000	Rp. 7.500
	0,100	Org	Tukang batu	Rp. 60.000	Rp. 6.000
	0,010	Org	Kepala tukang	Rp. 70.000	Rp. 700
	0,008	Org	Mandor	Rp. 80.000	Rp. 640
	Total				Rp. 20.365

5.	Membuat 1m ³ sloof beton bertulang				
	Bahan				
	0,270	M ³	Kayu kelas III	Rp.3.500.000	Rp. 945.000
	2,000	Kg	Paku 5 – 12 cm	Rp. 17.500	Rp. 35.000
	108,880	Kg	Besi beton polos	Rp. 14.500	Rp.1.578.760
	3,000	Kg	Kawat beton	Rp. 12.800	Rp. 38.400
	336,000	Kg	Semen	Rp. 1.700	Rp. 571.200
	0,540	M ³	Pasir beton	Rp. 140.000	Rp. 75.600
	0,810	M ³	Kerikil	Rp. 175.000	Rp. 141.750
	Upah				
	0,650	Org	Pekerja	Rp. 50.000	Rp. 282.500
	0,275	Org	Tukang batu	Rp. 60.000	Rp. 16.500
	1,560	Org	Tukang kayu	Rp. 60.000	Rp. 93.600
	1,400	Org	Tukang besi	Rp. 60.000	Rp. 84.000
	0,323	Org	Kepala tukang	Rp. 70.000	Rp. 22.610
	0,283	Org	Mandor	Rp. 80.000	Rp. 22.640
	Total				Rp.3.907.560
6.	Membuat 1m ³ kolom beton bertulang (11x11) cm				
	Bahan				
	0,002	M ³	Kayu kelas III	Rp.3.500.000	Rp. 7.000
	0,010	Kg	Paku 5 -12 cm	Rp. 17.500	Rp. 175
	3,000	Kg	Besi beton polos	Rp. 14.500	Rp. 43.500
	0,045	Kg	Kawat beton	Rp. 12.800	Rp. 936
	4,000	Kg	Semen	Rp. 1.700	Rp. 6.800
	0,006	M ³	Pasir beton	Rp. 140.000	Rp. 840
	0,009	M ³	Kerikil	Rp. 175.000	Rp. 756
	Upah				
	0,180	Org	Pekerja	Rp. 50.000	Rp. 9.000
	0,020	Org	Tukang batu	Rp. 60.000	Rp. 1.200
	0,020	Org	Tukang kayu	Rp. 60.000	Rp. 1.200
	0,020	Org	Tukang besi	Rp. 60.000	Rp. 1.200
	0,006	Org	Kepala tukang	Rp. 70.000	Rp. 420
	0,009	Org	Mandor	Rp. 80.000	Rp. 720
	Total				Rp. 73.747
7.	Membuat 1m ³ balok beton bertulang (10x15) cm				
	Bahan				
	0,003	M ³	Kayu kelas III	Rp.3.500.000	Rp. 10.500
	0,020	Kg	Paku 5 -12 cm	Rp. 17.500	Rp. 350
	3,600	Kg	Besi beton polos	Rp. 14.500	Rp. 52.200
	0,050	Kg	Kawat beton	Rp. 12.800	Rp. 1.040

	5,500	Kg	Semen	Rp. 1.700	Rp. 9.350
	0,009	M ³	Pasir beton	Rp. 140.000	Rp. 1.260
	0,009	M ³	Kerikil	Rp. 175.000	Rp. 756
	Bahan				
	0,297	Org	Pekerja	Rp. 50.000	Rp. 14.850
	0,033	Org	Tukang batu	Rp. 60.000	Rp. 1.980
	0,033	Org	Tukang kayu	Rp. 60.000	Rp. 1.980
	0,033	Org	Tukang besi	Rp. 60.000	Rp. 1.980
	0,010	Org	Kepala tukang	Rp. 70.000	Rp. 700
	0,015	Org	Mandor	Rp. 80.000	Rp. 1.200
	Total				Rp. 98.146
8.	Membuat 1m ³ plat atas beton bertulang tebal 10 cm				
	0,320	M ³	Kayu kelas III	Rp.3.500.000	Rp.1.120.000
	3,200	Kg	Paku 5 -12 cm	Rp. 17.500	Rp. 56.000
	105,150	Kg	Besi beton polos	Rp. 14.500	Rp.1.524.675
	2,250	Kg	Kawat beton	Rp. 12.800	Rp. 46.800
	336,000	Kg	Semen	Rp. 1.700	Rp. 571.200
	0,540	M ³	Pasir beton	Rp. 140.000	Rp. 75.600
	0,810	M ³	Kerikil	Rp. 175.000	Rp. 141.750
	0,120	M ³	Kayu kelas III	Rp.4.500.000	Rp. 540.000
	32,000	Btg	Bambu dia. 6 – 10 cm	Rp. 13.900	Rp. 444.800
	Upah				
	5,300	Org	Pekerja	Rp. 50.000	Rp. 265.000
	0,275	Org	Tukang batu	Rp. 60.000	Rp. 16.500
	1,300	Org	Tukang kayu	Rp. 60.000	Rp. 78.000
	1,050	Org	Tukang besi	Rp. 60.000	Rp. 63.000
	0,265	Org	Kepala tukang	Rp. 70.000	Rp. 18.550
	0,265	Org	Mandor	Rp. 80.000	Rp. 21.200
	Total				Rp.4.938.075
9.	Memasang 1m ³ pipa PVC SNI dia. 4''				
	Bahan				
	1,200	M ³	PVC AW dia. 4''	Rp. 27.750	Rp. 33.300
	0,060	Ls	Perlengkapan 6% harga	Rp. 33.300	Rp. 1.998
	Upah				
	0,081	Org	Pekerja	Rp. 50.000	Rp. 4.050
	0,004	Org	Mandor	Rp. 80.000	Rp. 320
	0,135	Org	Tukang pipa	Rp. 60.000	Rp. 8.100
	0,014	Org	Kepala tukang	Rp. 70.000	Rp. 980
	Total				Rp. 48.748