



SURAT KETERANGAN
MELAKUKAN KEGIATAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
388/A.01/TL-FTSP/Itenas/VIII/2023

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.
Jabatan : Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Itenas
NPP : 40909

Menerangkan bahwa,

Nama : Shafa Ariesya Putri Kusuma
NRP : 252018020
Email : shafariesyaputri@gmail.com

Telah melakukan kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat sebagai berikut:

Nama Kegiatan : Pengecekan Saluran Air Limbah Domestik di RW 08 dan RW 14
Kelurahan Cicadas
Tempat : RW 08 dan RW 14 Kelurahan Cicadas, Kecamatan Cibeunying
Kidul, Kota Bandung
Waktu : 28 Oktober 2021 – 12 Januari 2022
Sumber Dana : Mandiri

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bandung,

Ketua Program Studi Teknik Lingkungan
Itenas,



(Dr. M. Rangga Sururi, S.T., M.T.)
NPP. 40909

**EVALUASI PEMASANGAN JARINGAN PIPA AIR
LIMBAH DOMESTIK DI RW 08 DAN RW 14
KELURAHAN CICADAS, KECAMATAN
CIBEUNYING KIDUL**

LAPORAN PRAKTIK KERJA



Oleh:

**SHAF ARIESYA PUTRI KUSUMA
252018020**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
BANDUNG
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

EVALUASI PEMASANGAN JARINGAN PIPA AIR LIMBAH DOMESTIK DI RW 08 DAN RW 14 KELURAHAN CICADAS, KECAMATAN CIBEUNYING KIDUL

LAPORAN PRAKTIK KERJA

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Kelulusan Mata Kuliah Praktik Kerja
(TLA-490)

Pada
Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Institut Teknologi Nasional Bandung

Bandung, 7 Februari 2023

Mengetahui/Menyetujui

Dosen Penimbang



Dr. Eng. M. Candra Nugraha D.
NIDN : 0428107506

Koordinator Praktik Kerja



Mila Dirgawati, S.T., Ph.D.
NIDN : 0409058001

Ketua Program Studi



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami panjatkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya saya dapat menyelesaikan Laporan Praktik Kerja dengan judul Evaluasi Pemasangan Jaringan Pipa Air Limbah Domestik di RW 08 dan 14 Kelurahan Cicadas, Kecamatan Cibeunying Kidul.

Laporan Praktik Kerja ini dapat terselesaikan tidak lepas dari dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kang Ari Hariansyah, S.T yang telah mengizinkan saya melaksanakan Praktik Kerja di Proyek RW 14 dan 08, Kelurahan Cicadas
2. Kang Bima Oky P, S.T selaku pembimbing lapangan selama melakukan Praktik Kerja yang telah memberikan penjelasan dan bantuan.
3. Bapak Dr. Eng. M. Candra Nugraha, S.T selaku dosen pembimbing yang telah memberikan banyak arahan selama bimbingan, penjelasan dan dukungan sehingga saya dapat menyelesaikan rangkaian Praktik Kerja ini.
4. Kedua orang tua, adik, dan saudara-saudara saya yang telah memberikan dukungan sehingga saya dapat menyelesaikan rangkaian Praktik Kerja ini.
5. Andhika Muhammad Kasyafa yang telah memberikan semangat dan dorongan sehingga saya dapat menyelesaikan Laporan Praktik Kerja ini.
6. Seluruh teman – teman yang telah membantu dan memberikan masukan saat saya sedang kebingungan mengerjakan Laporan Praktik Kerja ini.

Saya menyadari bahwa Laporan Praktik Kerja ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, saya sebagai penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya atas segala kekurangan dan kesalahan dalam penulisan Laporan Praktik Kerja ini.

Bandung, 20 Januari 2023

Shafa Ariesya Putri Kusuma

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Maksud Dan Tujuan.....	3
1.3 Ruang Lingkup.....	3
1.4 Metodologi	3
1.5 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan.....	6
1.6 Sistematika Penulisan	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Limbah Cair	8
2.2 Sistem Pengelolaan Air Limbah.....	8
2.2.1 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat	8
2.2.2 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat	9
2.3 Sistem Perpipaan Air Limbah	9
2.3.1 Jenis Pengaliran.....	9
2.3.2 Kecepatan Aliran.....	10
2.3.3 Kedalaman Aliran	10
2.3.4 Penempatan dan Pemasangan Saluran	11
2.3.5 Jenis dan Material Pipa	12

2.3.6 Perletakan Pipa.....	13
2.4 Debit Air Limbah	14
2.4.1 Debit Air Bersih (Qab).....	14
2.4.2 Debit Rata – Rata Air Limbah (Qal)	14
2.4.3 Debit Harian Maksimum (Qmd)	15
2.4.4 Debit Minimum (Qmin)	15
2.4.5 Debit Infiltrasi (Qinf)	16
2.4.6 Debit <i>Surface</i> (Qsf)	16
2.4.7 Debit Puncak (Qpeak)	16
2.4.8 Debit Desain (Qp Desain)	17
2.5 Dimensi Saluran Air Limbah	17
2.6 Bangunan Pelengkap.....	18
2.6.1 <i>Manhole</i>	18
2.6.2 <i>Drop Manhole</i>	19
2.6.3 Bangunan Penggelontor	20
BAB III GAMBARAN UMUM WILAYAH.....	21
3.1 Gambaran Umum	21
3.2 Kondisi Fisik	23
3.2.1 Hidrologi	23
3.2.1.1 Curah Hujan	23
3.2.2 Kondisi Topografi	24
3.2.3 Kondisi Geologi	25
3.2.4 Iklim	25
3.3 Tata Guna Lahan	27
3.4 Kondisi Sanitasi Wilayah.....	28

3.5 Data Perencanaan	28
3.5.1 Slope Pipa Perencanaan	28
3.5.2 Kedalaman Galian Pipa Perencanaan	29
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Perhitungan Kuantitas dan Dimensi Air Limbah	31
4.2 Analisa dan Pembahasan.....	36
4.2.1 Slope Pipa	36
4.2.2 Kedalaman Galian	39
4.2.3 Kecepatan Pengaliran.....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN.....	48

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Metodologi Kerja Praktik	4
Gambar 3.1 Peta Gambar Situasi Kelurahan Cicadas	22
Gambar 4.1 Grafik Hydraulic Element of Circular Sewers Running Partly Full	34

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Curah Hujan dan Hari Hujan di Kota Bandung Tahun 2020	23
Tabel 3.2 Tekanan Udara Menurut Bulan di Kota Bandung Tahun 2020.....	25
Tabel 3.3 Kelembaban Menurut Bulan Di Kota Bandung Pada Tahun	26
Tabel 3.4 Temperatur/Suhu Menurut Bulan di Kota Bandung Pada Tahun 2020	27
Tabel 3.5 Tata Guna Lahan Kelurahan Cicadas	27
Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Evaluasi Slope Pipa	36
Tabel 4.2 Hasil Rekapitulasi Evaluasi Kedalaman Galian Manhole.....	39
Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Evaluasi Kecepatan Pengaliran.....	43

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup No 68 Tahun 2016, Air limbah domestik merupakan air limbah yang berasal dari aktivitas sehari-hari manusia yang berhubungan dengan pemakaian air. Sistem penyaluran air limbah domestik (SPALD) merupakan rangkaian kegiatan pengelolaan air limbah domestik dalam satu kesatuan dengan prasarana dan sarana pengelolaan air limbah domestik. Dimana penanganan pada penyaluran air limbah domestik terdapat dua jenis yang terdiri dari sistem terpusat dan setempat. Sistem penyaluran air limbah domestik (SPALD) terdiri dari dua jenis yaitu Sistem Penyaluran Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) dan Sistem Penyaluran Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S). SPALD-T merupakan sistem pengelolaan yang dilakukan dengan mengalirkan air limbah domestik dari sumber secara kolektif ke sub-sistem pengolahan terpusat untuk diolah sebelum dibuang ke badan air permukaan. Lalu, SPALD-S merupakan sistem pengelolaan yang dilakukan dengan mengolah air limbah domestik di lokasi sumber, dimana lumpur hasil olahan akan diangkut dengan sarana pengangkut ke sub-sistem pengolahan lumpur tinja (Permen PUPR No. 4 Tahun 2017).

Pemukiman tentu memerlukan sistem penyaluran air limbah domestik untuk menyalurkan air yang telah digunakan dalam kegiatan sehari-hari seperti mencuci piring, mencuci baju, mandi, dan sebagainya. Maka, sistem penyaluran air limbah domestik akan diterapkan di RW 08 dan RW 14 Kelurahan Cicadas. Kelurahan Cicadas berada di Kecamatan Cibeunying Kidul, Kota Bandung. Dimana, kelurahan ini memiliki luas wilayah sebesar $0,55 \text{ Km}^2$ dengan kepadatan penduduk sebesar 29.560 jiwa/km^2 dan jumlah pada tahun 2019 sebanyak 16.268 jiwa. Adapun batas wilayah Kelurahan

BAB I

Cicadas ini yaitu disebelah utara berbatasan dengan Kelurahan Cihaugeulis, Kecamatan Cibeunying Kaler, sebelah selatan berbatasan dengan Kelurahan Kebon Waru, Kecamatan Batununggal, sebelah barat berbatasan dengan Kelurahan Kelurahan Sukamaju, Kecamatan Cibeunying Kidul dan sebelah timur berbatasan dengan Kelurahan Cikutra, Kecamatan Cibeunying Kidul (Kecamatan Cibeunying Kidul Dalam Angka, 2019).

Proyek sistem penyaluran air limbah domestik di RW 08 dan RW 14 di Kelurahan Cicadas, Kecamatan Cibeunying Kidul ini telah direncanakan untuk menyalurkan air limbah domestik dengan diameter pipa jaringan yang digunakan yaitu sebesar 4 inch atau 100 mm dengan panjang pipa 575,9 m serta jumlah sambungan rumah sebanyak 124. Air limbah dari RW 08 dan RW 14 ini aliran ke Instalasi Pengolahan Air Limbah Bojongsoang (IPAL Bojongsoang).

Berdasarkan kondisi eksisting di lapangan, permasalahan terkait air limbah yang terjadi di RW 08 yaitu masyarakat membuang air limbahnya ke selokan, dimana hanya beberapa yang memiliki tangki septik, sedangkan permasalahan air limbah yang terjadi di RW 14 yaitu arus solokan terhambat oleh jalur pipa melintang sehingga dikhawatirkan air meluap ke pemukiman ketika curah hujan tinggi. Maka dari itu untuk menangani permasalahan tersebut diperlukan perbaikan pada jaringan air limbah dan evaluasi terhadap aspek hidrolik seperti slope pipa, kedalaman galian manhole dan kecepatan pengaliran. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan antara data setelah konstruksi dengan perencanaan untuk slope pipa dan kedalaman galian manhole sedangkan untuk kecepatan pengaliran dilakukan perbandingan dengan kriteria pengaliran dengan menggunakan acuan dari Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 4 Tahun 2017 dan Hardjosuprasto (2000). Evaluasi mengenai aspek hidrolik ini penting dilakukan untuk mengurangi potensi terjadinya gangguan pada jaringan air limbah seperti tersumbat dan tidak mengalirnya air limbah serta untuk mengetahui letak jaringan pipa yang rawan terjadi permasalahan.

1.2 Maksud Dan Tujuan

Maksud dari laporan praktik kerja ini untuk mengevaluasi pemasangan jaringan pipa air limbah domestik pada RW 08 dan RW 14 Kelurahan Cicadas, Kecamatan Cibeunying Kidul. Adapun tujuan dari laporan praktek kerja ini yaitu terdiri dari :

1. Mengevaluasi kemiringan pipa pada jaringan pipa air limbah domestik di RW 08 dan RW 14 Kelurahan Cicadas, Kota Bandung.
2. Mengevaluasi kedalaman galian pada jaringan pipa air limbah domestik di RW 08 dan RW 14 Kelurahan Cicadas, Kota Bandung.
3. Mengevaluasi kecepatan pengaliran minimum pada jaringan pipa air limbah domestik di RW 08 dan RW 14 Kelurahan Cicadas, Kota Bandung.

1.3 Ruang Lingkup

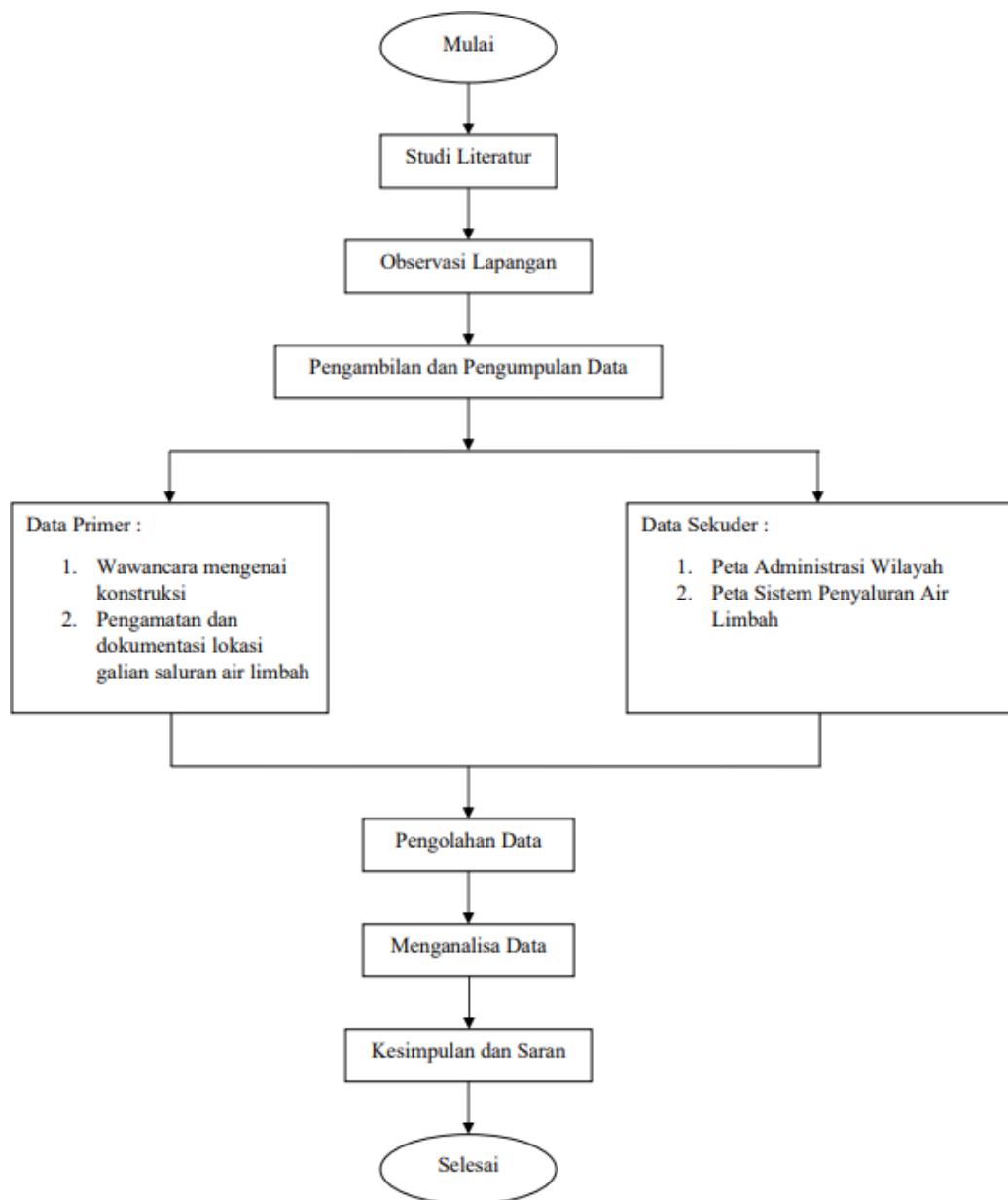
Ruang lingkup dari evaluasi pemasangan jaringan pipa air limbah domestik di RW 08 dan RW 14 Kelurahan Cicadas, Kecamatan Cibeunying Kidul yaitu meliputi peta sistem jaringan air limbah domestik, dan perhitungan analisa hidrolis, sehingga secara rinci dapat dilihat sebagai berikut ini:

1. Mengamati proses galian dan pemasangan jaringan pipa air limbah domestik di RW 08 dan RW 14, Kelurahan Cicadas, Kota Bandung.
2. Membandingkan kecepatan aliran pada jaringan pipa air limbah domestik di RW 08 dan RW 14 dengan kriteria desain yang mengacu pada Permen PUPR No. 4 Tahun 2017 dan Hardjosuprapto (2000).
3. Membandingkan kedalaman galian dan kemiringan pipa pada jaringan pipa air limbah domestik di RW 08 dan RW 14 dengan perencanaan.
4. Melaksanakan evaluasi terhadap kecepatan aliran, kemiringan pipa, dan kedalaman galian pada jaringan pipa air limbah domestik di RW 08 dan RW 14 Kelurahan Cicadas, Kota Bandung.

1.4 Metodologi

Metodologi dalam pelaksanaan praktik kerja di RW 08 dan RW 14 di Kelurahan Cicadas yaitu dimulai dari studi literatur, observasi lapangan,

pengambilan dan pengumpulan data yang terdiri dari dua jenis data yaitu data primer dan data sekunder, pengolahan data, analisa data dan menentukan kesimpulan dan saran. Untuk tahapan pelaksanaan Laporan Kerja Praktik secara lebih rinci dapat dilihat pada **Gambar 1.1**.



Gambar 1.1 Metodologi Kerja Praktik
Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berikut merupakan penjelasan terkait tahapan evaluasi pemasangan jaringan pipa air limbah:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan guna mencari referensi teori yang relevan untuk melakukan evaluasi yang akan dilakukan. Dimana, referensi ini dapat dicari di buku, jurnal dan laporan penelitian.

2. Observasi Lapangan

Observasi lapangan dapat dilakukan dengan meninjau kondisi lapangan secara langsung pada lingkungan proyek.

3. Pengambilan dan Pengumpulan Data

Pengambilan dan pengumpulan data yang diperlukan dalam penyusunan laporan ini dibagi menjadi dua yaitu:

a. Data Primer

Data primer yang diperlukan dapat diperoleh dari wawancara dan pengamatan pada lokasi proyek. Data primer yang diperlukan untuk evaluasi ini yaitu dokumentasi lapangan, kedalaman galian, slope pipa.

b. Data Sekunder

Data sekunder yang diperlukan dapat diperoleh dari pihak perusahaan/instansi terkait. Data sekunder yang diperlukan untuk mengevaluasi yaitu peta administrasi wilayah dan peta sistem jaringan air limbah domestik.

4. Pengolahan Data

Pengolahan data pada evaluasi ini yang dilakukan pada evaluasi ini yaitu membandingkan data kedalaman galian dan slope pipa di lapangan dengan perencanaan, menghitung kecepatan pengaliran, dan membandingkan kecepatan pengaliran dengan kriteria desain.

5. Menganalisis Data

Analisis data dilakukan dengan memaparkan permasalahan yang terjadi mengenai pemasangan jaringan pipa air limbah di RW 08 dan RW 14 Kelurahan Cicadas terkait kedalaman galian pipa, slope pipa dan kecepatan pengaliran.

6. Kesimpulan dan Saran

Memaparkan kesimpulan dan saran untuk mencegah kerusakan pada jaringan pipa setelah konstruksi.

1.5 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Nama perusahaan	: PT. Ganesha Pratama Consultant
Lokasi proyek	: RW 08 dan RW 14 Kelurahan Cicadas, Kec. Cibeunying Kidul, Kota Bandung, Jawa Barat.
Waktu praktik kerja	: 28 Oktober 2021 – 12 Januari 2022

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika dan pembahasan dari laporan kerja praktik ini adalah sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi latar belakang, maksud dan tujuan, ruang lingkup dari evaluasi pemasangan jaringan pipa air limbah domestik, dan sistematika laporan yang menggambarkan evaluasi pemasangan jaringan pipa limbah domestik.

2. BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini berisi literatur terkait sistem penyaluran air limbah domestik yang akan dijadikan acuan dalam mengevaluasi pemasangan jaringan pipa air limbah domestik.

3. BAB III GAMBARAN UMUM WILAYAH

Pada bab ini berisi penjelasan secara rinci terkait kondisi daerah yang di evaluasi pemasangan jaringan pipanya, yang meliputi kondisi wilayah, demografi dan kependudukan, tata ruang wilayah pelayanan, dan kondisi sanitasi di wilayah tersebut.

4. BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi analisa dan pembahasan dari evaluasi pemasangan jaringan pipa air limbah domestik. Dimana, analisis ini berisi pembahasan dari hasil evaluasi pemasangan jaringan pipa limbah domestik mengenai

kesesuaian antara gambar dan perhitungan analisa hidrolis perencanaan dengan kondisi di lapangan.

5. BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari evaluasi pemasangan jaringan pipa air limbah domestik serta saran yang diberikan berdasarkan hasil evaluasi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Limbah Cair

Air limbah merupakan kotoran yang berasal dari rumah tangga serta industri, atau air permukaan serta buangan lainnya. Dengan demikian air limbah ini merupakan hal yang bersifat kotoran umum. Air limbah ini dapat berasal dari beberapa sumber, diantaranya yaitu (Sugiharto, 1987):

1. Air limbah rumah tangga, misalnya air limbah yang berasal dari bekas cucian, air bekas pemanasan, air bekas mandi, dan sebagainya;
2. Air limbah perkotaan, misalnya air limbah yang berasal dari daerah perkantoran, perdagangan, hotel, restoran, tempat – tempat umum, tempat ibadah dan sebagainya;
3. Air limbah industri, misalnya yang berasal dari pabrik baja, pabrik tinta, pabrik cat dan pabrik karet.

2.2 Sistem Pengelolaan Air Limbah

Menurut Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat No. 4 Tahun 2017, sistem pengelolaan air limbah domestik (SPALD) merupakan serangkaian kegiatan pengelolaan air limbah domestik pada satu kesatuan dengan prasarana dan sarana pengelolaan air limbah domestik. Sistem pengelolaan air limbah terbagi menjadi dua jenis yaitu sistem pengelolaan air limbah domestik setempat dan pengelolaan air limbah domestik terpusat.

2.2.1 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat

Berdasarkan Permen PUPR No. 4 Tahun 2017, Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S) merupakan sistem pengelolaan yang dilakukan dengan mengolah air limbah domestik di lokasi sumber, yang kemudian lumpur hasil olahan diangkut dengan menggunakan sarana pengangkut ke sub-sistem pengolahan tinja. Contoh pengalipkasian dari sistem ini adalah cubluk dan tangki septik (Sugiharto, 1987).

a. Cubluk

Cubluk merupakan sistem pembuangan tinja yang paling sederhana. Terdiri atas lubang yang digali secara manual dengan dilengkapi dinding rembes air yang dibuat dari pasangan batu bata berongga, anyaman bambu dan lain – lain (Sugiharto, 1987).

b. Tangki Septik

Tangki septik 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 mendapatkan proses yang baik, sebuah tangki septik harus hampir terisi penuh dengan cairan, oleh karena itu tangki septik harus kedap air (Sugiharto, 1987).

2.2.2 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat

Berdasarkan Permen PUPR No. 4 Tahun 2017, Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) merupakan sistem pengelolaan yang dilakukan dengan mengalirkan air limbah domestik ke saluran pengumpul air limbah, selanjutnya disalurkan secara terpusat ke bangunan pengolah air limbah sebelum dibuang ke badan air permukaan.

2.3 Sistem Perpipaan Air Limbah

2.3.1 Jenis Pengaliran

Jenis pengaliran dalam penyaluran air limbah terdiri dari 2 sistem yaitu (Hardjosuprapto, 2000):

1. Pengaliran bertekanan merupakan pengaliran yang terjadi dalam pipa akibat adanya pemompaan (tekanan hidrolik) dalam saluran tertutup.
2. Pengaliran tanpa tekanan merupakan pengaliran yang bersifat terbuka dalam saluran tertutup. Dimana, sifat pengaliran secara gravitasi karena permukaan air limbah pada saluran berhubungan dengan udara bebas.

2.3.2 Kecepatan Aliran

Kecepatan aliran dalam pipa air limbah mampu membersihkan diri dari padatan dan material pengganggu yang terbawa oleh air limbah. Hal ini berguna untuk menghindari terjadinya pembusukan, endapan, dan penyumbatan. Adapun kriteria yang dianjurkan sebagai berikut (Hardjosuprasto, 2000):

1. Kecepatan minimum harus $>0,3$ m/detik untuk daerah yang relatif datar karena dapat menghemat kemiringan dari jalur pipa sedangkan untuk daerah yang beriklim panas sebesar $0,9$ m/detik.
2. Kondisi normal air limbah di dalam pipa memiliki kecepatan rata-rata sebesar $0,6$ m/detik.
3. Kecepatan maksimum untuk air limbah yang mengandung banyak pasir adalah $2,0$ m/detik agar tidak terjadi penggerusan pada dinding pipa.
4. Kecepatan maksimum untuk air limbah yang mengandung sedikit pasir adalah $3,0$ m/detik.
5. Kecepatan penggelontor berkala yaitu (V_g) $> 0,75$ m/detik.

2.3.3 Kedalaman Aliran

Kedalaman aliran perlu diperhatikan, karena kedalaman aliran akan menentukan kelancaran aliran. Oleh sebab itu, ditetapkan kedalaman minimum yang harus dipenuhi dalam penyaluran air limbah. Kedalaman minimum dapat diartikan dengan kedalaman berenang tinja. Kedalaman aliran di Indonesia yang ditetapkan yaitu sebagai berikut:

1. $d_{min} = 5$ cm, pada pipa halus.
2. $d_{min} = 7,5$ cm, pada pipa kasar.

Menurut Hardjosuprasto (2000), jika debit minimum kurang dari debit berenang, maka saluran tersebut harus digelontor. Aliran air limbah harus selalu terbuka, jadi aliran dalam pipa dianjurkan untuk tidak dalam keadaan penuh. Untuk memenuhi keadaan ini, maka diameter aliran dalam pipa dibatasi $0,6D$ sampai $0,8D$ pada debit puncak, bila diameter aliran telah melewati $0,8D$ maka diameter pipa harus diperbesar atau

kemiringan salura harus diperbesar. Pipa dengan diameter kurang dari 600 mm angka d/D disyaratkan maksimum 0,6, sedangkan untuk pipa yang berdiameter lebih dari 600 mm, angka d/D dianjurkan maksimum 0,8 (Hardjosuprato, 2000).

2.3.4 Penempatan dan Pemasangan Saluran

a. Pipa Persil

Pipa persil merupakan pipa yang berada dalam pekarangan rumah yang secara langsung menerima air limbah dari sumber atau instalasi plambing bangunan. Diameter pipa persil 100-150 mm. Kemiringan dianjurkan tidak kurang dari 1-2% dan dibenam dengan kedalaman awal 0,45 m bila berada dibawah permukaan perkedap. 0,6 m bila berada dibawah permukaan tanah yang tidak diperkedap. Semua jalur pemberanaman harus selalu berada di bawah lajur pipa air bersih. Sambungan membentuk sudut 45° dan berupa terjunan air. Pipa persil umumnya menggunakan pipa tanah liat atau PVC.

b. Pipa Servis

Pipa servis merupakan lajur pipa air limbah yang berfungsi sebagai penerima sambungan dari pipa persil. Diameter pipa servis paling sedikit 150 mm dengan lebar galian pemasangannya minimum 0,45 dan dengan kedalaman benam awal paling sedikit 0,6 m. Pada awal pipa riol servis, dibuat bak untuk memasukan air penggelontor bila diperlukan atau secara berkala untuk pembersihan. Kemiringan pada pipa servis umumnya antara 0,6-1%. Pipa servis terletak memanjang di depan atau bagaihan belakang rumah dan diluar pekarangan rumah.

c. Pipa Lateral

Pipa lateral merupakan pipa yang menerima air limbah dari pipa servis. Kemiringan pipa servis berkisar 0,5-1% dengan diameter pipa sebesar 200 mm, pemberanaman awal 1,2 m. Pada awal pipa lateral kedalaman air (d) $<0,6$ m dikali diameternya dan pada hilir aliran

kedalaman pipa maksimum sebesar 0,8 kali diameternya. Pipa lateral terletak di sepanjang perumahan.

d. Pipa Induk

Pipa induk merupakan pipa utama yang menerima aliran air limbah dari pipa-pipa lateral dan meneruskannya ke lokasi instalasi pengolahan air limbah. Kemiringan pada pipa induk yaitu sekitar 0,2-1%.

2.3.5 Jenis dan Material Pipa

Berdasarkan Permen PUPR No. 4 Tahun 2017, terdapat beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam pemilihan bahan pipa yaitu:

1. Kekuatan struktur
2. Ketersediaan di lapangan
3. Kekedapan dinding
4. Umur ekonomis
5. Koefisien kekasaran
6. Ketahanan terhadap disolusi di dalam air
7. Kemudahan pengangkutan dan penanganan di lapangan
8. Biaya suplai, transport, dan pemasangan
9. Kemudahan pemasangan sambungan
10. Resistensi terhadap korosi (kimia) dan abrasi (fisik)

Pada umumnya jenis pipa yang digunakan untuk sub-sistem pelayanan skala perkotaan atau kawasan yaitu jenis PVC dan HDPE. Jaringan pipa lateral dan pipa servis umumnya digunakan pada penyaluran air limbah domestik skala perkotaan. Untuk pipa dengan diameter yang besar umumnya digunakan material buis beton, karena memiliki kekuatan yang baik. Dalam pemilihan jenis pipa diharuskan mempertimbangkan aspek teknis dan non teknis, karena hal tersebut akan terkait dengan biaya investasi (Permen PUPR, 2018).

Menurut Permen PUPR No 4 Tahun 2017, terdapat beberapa bahan pipa yang dapat dipakai untuk penyaluran air limbah domestik yaitu:

a. Pipa Plastik (PVC)

Pipa dengan bahan PVC digunakan untuk sambungan rumah dan pipa cabang. Adapun ukuran diameternya yaitu 300 mm dengan panjang standar 6 m.

b. Pipa beton

Pada pengaliran gravitasi dan bertekanan, pipa induk beton bertulang dipakai dengan diameter yang lebih besar daripada PVC maksimal, dengan *lining* plastik atau epoksi (diproses monolit di pabrik) atau bat bitumen (*coal tar epoxy*) (dilakukan setelah instalasi di lapangan).

c. Pipa Cast Iron

Untuk bangunan layang di atas tanah (perlintasan sungai, jembatan dan sebagainya) tidak cocok apabila diaplikasikan pada daerah payau, sambungan rumah karena biaya mahal dan daerah dengan tanah yang mengandung sulfat.

d. Vitrified Clay Pipe (VCP)

Untuk pipa pengaliran gravitasi dan sebagai sambungan rumah. Ukuran diameter 100-1.050 m dan 100-375 mm dengan panjang 0,6-1,5 m.

2.3.6 Perletakan Pipa

Ada beberapa faktor yang perlu diperhatikan dalam perletakan saluran, diantaranya sebagai berikut (Soedjono, 2001):

- a. Kedalaman saluran minimum adalah 1,0 m pada awal penanamannya (pipa servis) dan paling dalam 7,0 m pada akhir saluran.
- b. Apabila kedalaman ujung saluran telah mencapai 7,0 m, maka aliran air limbah dalam saluran harus dinaikkan dengan menggunakan pompa, sehingga aliran secara gravitasi dapat berlangsung.

- c. Apabila kedalaman ujung saluran kurang dari 1,0 m, (akibat kemiringan muka tanah lebih besar dari kemiringan saluran) perlu diperbesar, yaitu dengan bangunan *drop manhole*.
- d. Penempatan saluran dapat di tengah jalan jika badan jalan tidak terlalu lebar dan lalu lintas kendaraan tidak terlalu ramai.
- e. Bila penerimaan air limbah dari kanan dan kiri jalan tidak sama, saluran ditempatkan di tepi jalan di bagian yang paling banyak memberikan air limbah.
- f. Bila beban penerimaan air limbah dari kanan dan kiri jalan sama dan badan jalan cukup lebar, arus lalu lintas cukup padat maka saluran ditempatkan di kanan dan kiri jalan.

2.4 Debit Air Limbah

Berikut merupakan hal yang harus diperhitungkan dalam perencanaan sistem penyaluran air limbah.

2.4.1 Debit Air Bersih (Qab)

Kebutuhan air bersih atau debit air bersih (Qab) dihitung berdasarkan standar kebutuhan air dan jumlah penduduk. Persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung kebutuhan air bersih adalah sebagai berikut:

$$Q_{ab} = \frac{\text{Standar Kebutuhan Air (\%)} \times \text{Jumlah Penduduk}}{86400}$$

Dimana :

$$Q_{ab} = \text{Debit air bersih (m}^3/\text{detik})$$

2.4.2 Debit Rata – Rata Air Limbah (Qal)

Debit rata – rata air limbah adalah debit air limbah yang berasal dari rumah tangga, bangunan umum, bangunan komersial, dan bangunan industri. Dari berbagai sarana tersebut, tidak semua air yang diperlukan untuk kegiatan sehari – hari terbuang ke saluran pengumpul, hal ini dikarenakan beragamnya kegiatan. Berkurangnya jumlah air yang

terbuang sebagai air limbah disebabkan oleh kegiatan – kegiatan seperti mencuci kendaraan, mengepel lantai, menyiram tanaman dan lain – lain. Berikut ini adalah persamaan yang digunakan untuk menghitung debit rata – rata (Hardjosuprasto, 2000):

$$Qal = \text{Faktor Air Limbah (\%)} \times Qab$$

Dimana :

$$Qal = \text{Debit rata – rata air limbah (m}^3/\text{detik)}$$

$$\text{Faktor air limbah} = 60\text{--}80\%$$

2.4.3 Debit Harian Maksimum (Qmd)

Debit harian maksimum adalah debit air limbah yang dihasilkan dari pemakaian air bersih yang paling maksimum dalam satu hari selama jangka waktu tertentu. Berikut ini adalah persamaan yang digunakan untuk menghitung Qmd (Hardjosuprasto, 2000):

$$Qmd = Qal \times Fmd$$

Dimana :

$$Qmd = \text{Debit harian maksimum (m}^3/\text{detik)}$$

$$Fmd = \text{Faktor peak (1,1-1,25)}$$

$$Qal = \text{Debit rata – rata air limbah (m}^3/\text{detik})$$

2.4.4 Debit Minimum (Qmin)

Debit minimum adalah debit air limbah pada saat minimum. Debit minimum ini berguna dalam penentuan kedalaman minimum, untuk menentukan apakah saluran harus digelontor atau tidak. Persamaan untuk menghitung debit minimum adalah sebagai berikut (Hardjosuprasto, 2000):

$$Qmin = \frac{Qal^2}{Qp}$$

Dimana :

$$Qmin = \text{Debit minimum (m}^3/\text{detik)}$$

$$Qp = \text{Debit puncak (m}^3/\text{detik})$$

2.4.5 Debit Infiltrasi (Qinf)

Debit infiltasi merupakan jumlah air tambahan dari air tanah yang masuk kedalam saluran melalui celah – celah sambungan antar pipa yang tidak sempurna. Berikut ini adalah persamaan yang digunakan untuk menghitung nilai debit infiltrasi (Hardjosuprapto, 2000):

$$Q_{\text{inf}} = \frac{L \text{ pipa akumulasi}}{1000} \times 2$$

Dimana :

Q_{inf} = Debit infiltrasi (l/detik)

L pipa = Akumulasi Panjang Pipa (m)

q_{inf} = 2 L/detik/km

2.4.6 Debit Surface (Qsf)

Debit surface merupakan jumlah air tambahan yang berasal dari air hujan dan masuk ke saluran melalui celah – celah lubang *manhole*. Berikut ini adalah persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung nilai debit *surface* (Permen PUPR, 2017):

$$Q_{\text{sf}} = Q_{\text{al}} \times Fr$$

Dimana:

Q_{sf} = Debit surface (m^3/detik)

Fr = Faktor infiltrasi retikulasi

- Daerah elit = 0,1

- Daerah sedang = 0,2

- Daerah jelek = 0,3

2.4.7 Debit Puncak (Qpeak)

Debit puncak merupakan debit air limbah yang dipergunakan dalam menghitung dimensi saluran. Berikut ini adalah persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung nilai debit puncak (Hardjosuprapto, 2000):

$$Q_{\text{peak}} = Q_{\text{md}} \times fp$$

Dimana :

Fp = Faktor debit jam maksimum

Q_{md} = Debit maksimum harian ($m^3/detik$)

2.4.8 Debit Desain (Qp Desain)

Debit puncak desain merupakan penjumlahan dari debit puncak (Q_{peak}) dengan debit infiltrasi (Q_{inf} dan Q_{sf}) yang terjadi pada saat aliran pipa dalam keadaan penuh. Persamaan yang dapat digunakan untuk menghitung Q_{peak} desain ini sebagai berikut (Hardjosuprapto, 2000):

$$Q_{p\ desain} = Q_{peak} + Q_{inf} + Q_{sf}$$

Dimana :

Q_{peak} = Debit puncak ($m^3/detik$)

Q_{inf} = Debit infiltrasi ($m^3/detik$)

Q_{sf} = Debit surface infiltrasi ($m^3/detik$)

2.5 Dimensi Saluran Air Limbah

Perhitungan dimensi saluran air limbah disesuaikan berdasarkan debit tiap segmen pipa yang berasal dari berbagai sumber air limbah. Perhitungan dimensi ini dilakukan untuk mengetahui diameter pipa yang digunakan. Terdapat beberapa persamaan yang digunakan dalam menentukan dimensi pipa. Berikut ini merupakan persamaan yang digunakan dalam perhitungan dimensi pipa (Hardjosuprapto, 2000):

- a. Debit dengan kondisi penuh (Q_{full})

$$Q_{full} = \frac{Q_p}{Q_p/Q_f}$$

Dimana :

Q_p = Debit puncak ($L/detik$)

Q_f = Debit kondisi penuh ($L/detik$)

- b. Kecepatan full (V_{full})

$$V_{full} = \frac{1}{n} \times \left(\frac{1}{4}D\right)^{2/3} \times \text{slope}^{1/2}$$

Dimana :

n = Koefisien manning

D = Diameter pipa

Slope = Kemiringan pipa

Vfull = Kecepatan dalam keadaan maksimum (m/detik)

- c. Kecepatan minimum (Vmin)

$$V_{min} = V_{full} \times \frac{V_m}{V_f}$$

Dimana :

V_{min} = Kecepatan minimum (m/detik)

- d. Kecepatan puncak (Vpeak)

$$V_{peak} = \frac{V_{full}}{V_p/V_f}$$

Dimana :

V_{peak} = Kecepatan puncak (m/detik)

- e. Dmin

$$D_{min} = d/D \times D_{pasaran}$$

- f. Waktu pengaliran (td)

$$td = \frac{\text{Panjang pipa}}{V_{min} \times 3600 \text{ detik}}$$

Dimana :

td = Waktu pengaliran (jam)

2.6 Bangunan Pelengkap

Pelengkap saluran air limbah adalah semua bangunan yang ikut menunjang kelancaran penyaluran air limbah selama pengalirannya.

2.6.1 Manhole

Manhole merupakan salah satu bangunan pelengkap untuk sistem penyaluran air limbah yang berfungsi sebagai tempat untuk memperbaiki saluran dan membersihkan saluran dari kotoran dan benda-benda yang tersangkut dalam saluran. Selain itu, *manhole* juga merupakan tempat yang mempertemukan beberapa cabang saluran. Besar *manhole* didesain cukup untuk pekerja dan peralatannya masuk kedalam serta dapat memudahkan pekerjaan, hal tersebut merupakan salah satu syarat utama yang harus dipenuhi untuk *manhole*.

Berikut ini merupakan beberapa jenis manhole:

- a. *Manhole* tipe A (*manhole* dangkal)
 - Digunakan pada saluran persil dan sekunder
 - Kedalaman sebesar 0,45-1,5 m
 - Dinding berbentuk persegi empat dan terbuat dari beton
 - Lebar bangunan sebesar 1,1 m
- b. *Manhole* tipe B (*manhole* normal)
 - Digunakan pada saluran yang memiliki diameter sampai 1.200 m
 - Kedalaman sebesar 0,8-2,7 m
 - Dinding berbentuk bulat dan terbuat dari beton
 - Diameter *manhole* tergantung dari ukuran dan jumlah pipa yang masuk
- c. *Manhole* tipe C (*manhole* dalam)
 - Digunakan pada saluran berdiameter sampai dengan 1.200 m
 - Kedalaman sebesar 2,5-5 m
 - Dinding berbentuk bulat dan terbuat dari beton
 - Diameter *manhole* tergantung dari ukuran dan jumlah pipa yang masuk
- d. *Manhole* tipe D (*manhole* dalam)
 - Digunakan pada saluran berdiameter sampai dengan 1.200 m
 - Kedalaman lebih besar dari 5 m
 - Dinding berbentuk bulat dan terbuat dari beton
 - Diameter *manhole* tergantung dari ukuran dan jumlah pipa yang masuk

2.6.2 Drop Manhole

Drop manhole merupakan bangunan pelengkap yang digunakan apabila saluran dari pipa lateral memasuki *manhole* pada titik dengan ketinggian lebih dari 0,6 m diatas saluran selanjutnya. *Drop manhole* ini digunakan untuk menghindari penceburan atau *splashing* air limbah yang dapat merusak saluran akibat penggerusan dan pelepasan H₂S.

Jenis *drop manhole* yang sering digunakan adalah Tipe Z (pipa drop 90°) dan Tipe Y (pipa drop 45°).

2.6.3 Bangunan Penggelontor

Bangunan penggelontor diletakkan pada garis atau titik pipa dimana kecepatan pembersihan tidak tercapai akibat kemiringan tanah atau pipa yang terlalu landau dan karena kurangnya kapasitas aliran. Hal ini dapat diketahui dari hasil perhitungan dimensi pipa. Bangunan ini memiliki fungsi sebagai berikut (Permen PUPR, 2018):

1. Mencegah pengendapan padatan
2. Mencegah pembentukan gas H₂S
3. Menjamin kedalaman tinggi berenang air limbah

BAB III

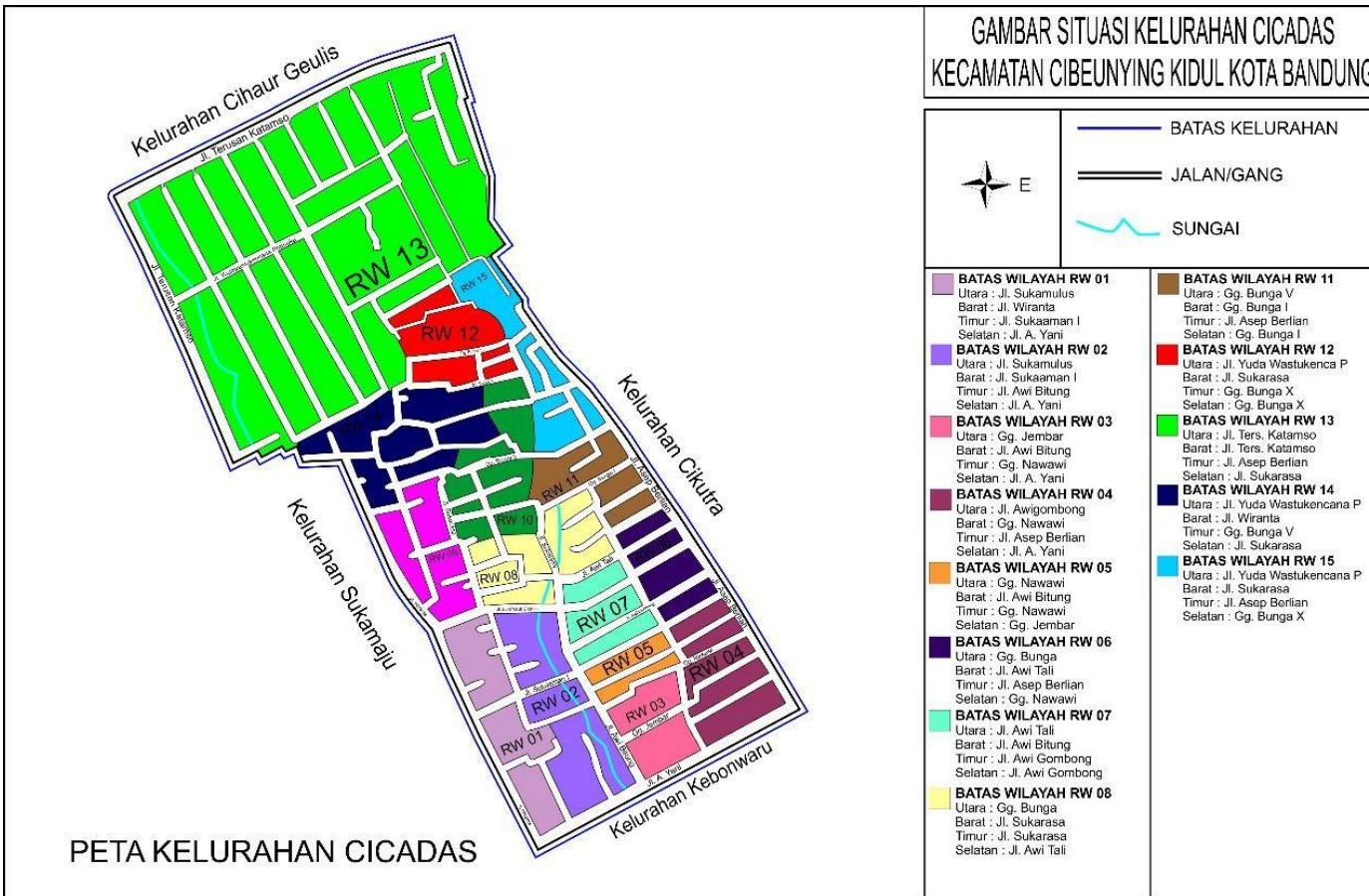
GAMBARAN UMUM WILAYAH

3.1 Gambaran Umum

Berdasarkan Data Kelurahan Cicadas (2022), Kelurahan Cicadas merupakan salah satu bagian wilayah Barat Kota Bandung dengan memiliki luas lahan sebesar 55 Ha. Secara administrasi Kelurahan Cicadas dibatasi oleh:

1. Kelurahan Kebon Waru disebelah selatan
2. Kelurahan Cihaur Geulis disebelah utara
3. Kelurahan Cikutra disebelah timur
4. Kelurahan Sukamaju disebelah barat

Kelurahan Cicadas merupakan salah satu kawasan permukiman dengan kepadatan penduduk tinggi di Kota Bandung. Kelurahan Cicadas memiliki 15 RW dan 86 RT. Lokasi penelitian evaluasi pemasangan jaringan pipa air limbah domestik ini dilakukan di RW 08 dan RW 14. Menurut Data Kelurahan Cicadas (2022), secara administrasi RW 08 dibatasi oleh Gg. Bunga disebelah utara, Jl. Sukarasa disebelah barat, Jl. Sukarasa disebelah timur dan Jl. Awi Tali disebelah selatan sedangkan RW 14 dibatasi oleh Jl. Yuda Wastukencana P disebelah utara, Jl. Wiranta disebelah barat, Gg. Bunga V disebelah timur dan Jl. Sukarasa disebelah selatan. Peta gambaran situasi Kelurahan Cicadas dapat dilihat pada **Gambar 3.1.** Menurut Data Laporan Kependudukan Kelurahan Cicadas (2022), jumlah penduduk pada RW 08 berjumlah 956 jiwa yang terdiri dari 440 jiwa laki-laki dan 516 jiwa perempuan, sedangkan jumlah penduduk pada RW 08 berjumlah 1232 jiwa yang terdiri dari 616 jiwa laki-laki dan 616 jiwa perempuan.



Gambar 3.1 Peta Gambar Situasi Kelurahan Cicadas

Sumber: Data Kelurahan Cicadas, 2022

3.2 Kondisi Fisik

Kelurahan Cicadas memiliki bentuk wilayah datar sebesar 100% dari total keseluruhan luas wilayah.

3.2.1 Hidrologi

Untuk kondisi hidrologi Kelurahan Cicadas dapat dilihat dari beberapa data seperti curah hujan, kondisi air tanah dan kondisi air permukaan.

3.2.1.1 Curah Hujan

Berdasarkan data pada Kecamatan Cibeunying Kidul Dalam Angka 2021, rata – rata curah hujan perbulan di Kelurahan Cicadas selama tahun 2020 sebesar 201,53 mm, dengan rata – rata jumlah hari hujan selama 19 hari. Untuk data curah hujan dan hari hujan dapat dilihat pada **Tabel 3.1**

Tabel 3.1 Curah Hujan dan Hari Hujan di Kota Bandung Tahun 2020

Bulan	Curah Hujan	Hari Hujan
Januari	207,60	23
Februari	336,60	27
Maret	290,80	27
April	271,40	20
Mei	292,30	17
Juni	30,30	15
Juli	63,70	9
Agustus	41,60	8
September	87,70	9
Okttober	327,30	20
November	207,30	23
Desember	261,80	19

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2021

3.2.1.2 Air Tanah

Secara hidrogeologi, Bandung Raya terdiri dari 3 Cekungan Air Tanah (CAT):

- CAT Bandung-Soreang ($Q_1 = 795$ dan $Q_2 = 117$ juta m³/tahun)
- CAT Lembang ($Q_1 = 164$ dan $Q_2 = 16$ juta m³/tahun)
- CAT Batujajar ($Q_1 = 103$ dan $Q_2 = 1$ juta m³/tahun)

Total potensi air tanah yaitu sebesar 1.196 juta m³/tahun, sedangkan untuk potensi yang aman yaitu 35% atau 400 juta m³/tahun (DKIP Kota Bandung, 2018).

3.2.1.3 Air Permukaan

Kondisi hidrogeologi Kota Bandung, terdiri dari beberapa sungai dan anak sungai yang membentang dari wilayah utara ke selatan, dimana semua sungai tersebut bermuara ke Sungai Citarum. Sungai – sungai ini dipergunakan untuk saluran induk dalam pengaliran air hujan dan sebagian kecil penduduk masih dipergunakan untuk keperluan MCK. Kota Bandung memiliki 15 sungai sepanjang 265,05 Km yang terdiri dari Sungai Cikapundung, Cipamokolan, Cidurian, Cicadas, Cinambo, Ciwastra, Citepus, Cibedung, Curug Dog – dog, Cibaduyut, Cikahiyanan, Cibuntu, Cigondewah, Cibereum, dan Cinanjur. Sungai utama yang menampung air hujan Kota Bandung adalah Sungai Cikapundung dengan panjang 62,10 Km yang mengalir dari utara ke selatan (RIP2JM Kota Bandung Tahun 2015 – 2019).

3.2.2 Kondisi Topografi

Secara geografis Kelurahan Cicadas memiliki bentuk wilayah datar sebesar 100% dari total keseluruhan luas wilayah. Ditinjau dari sudut

ketinggian tanah Kelurahan Cicadas berada pada ketinggian 791 m diatas permukaan air laut (Data Kelurahan Cicadas, 2022).

3.2.3 Kondisi Geologi

Berdasarkan kondisi geologi Kota Bandung, kota ini memiliki dua jenis tanah yaitu tanah latosol dan aluvial. Adapun penjelasan dari jenis tanah latosol dan aluvial sebagai berikut (Hakim, 2019):

a. Latosol

Latosol merupakan jenis tanah yang berasal dari pelakupan batuan sedimen dan metamorf. Latosol memiliki lapisan solum yang tebal yaitu berkisar antara 130 cm – 5 m bahkan lebih. Jenis tanah ini memiliki tekstur liat, berwarna merah, coklat, dan agak kekuning – kuningan dan memiliki pH berkisar antara 4,5 – 6,5.

b. Aluvial

Aluvial merupakan jenis tanah yang berasal dari endapan lumpur kering sehingga berbentuk tanah. Awal mulanya tanah air berasal dari sungai yang terbawa dan menjadi tumpukan tanah yang padat, tanah ini berwarna coklat keabu – abuan. Jenis tanah ini cocok untuk pertanian karena mengandung mineral dan tanah ini memiliki tekstur yang lembek dan mudah dihancurkan.

3.2.4 Iklim

Pada tahun 2020 berdasarkan data pada Kecamatan Cibeunying Kidul Dalam Angka 2021, rata – rata tekanan udara tertinggi di Kota Bandung yaitu sebesar 924,09 mb yang terjadi pada Bulan Februari dan tekanan udara terendah yaitu sebesar 921,98 mb yang terjadi pada Bulan Desember. Untuk data tekanan udara dapat dilihat pada **Tabel 3.2**.

Tabel 3.2 Tekanan Udara Menurut Bulan di Kota Bandung Tahun 2020

Bulan	Tekanan Udara (mb)		
	Minimum	Rata - Rata	Maksimum
Januari	919,50	923,44	1013,80
Februari	919,20	924,09	1017,40
Maret	919,60	923,34	927,00

Bulan	Tekanan Udara (mb)		
April	920,20	923,49	927,50
Mei	919,10	923,06	927,60
Juni	919,50	923,26	926,80
Juli	920,20	923,09	1013,90
Agustus	919,20	922,97	926,90
September	919,10	923,08	926,70
Oktober	919,30	922,61	926,30
November	922,85	922,85	926,80
Desember	918,10	921,98	1014,00

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2021

Berdasarkan data pada Kecamatan Cibeunying Kidul Dalam Angka 2021, rata – rata kelembaban tertinggi terjadi pada Bulan Februari 76,42% dan rata – rata kelembaban terendah terjadi pada Bulan September 59,69%. Untuk data kelembaban dapat dilihat pada **Tabel 3.3.**

Tabel 3.3 Kelembaban Menurut Bulan Di Kota Bandung Pada Tahun 2020

Bulan	Kelembaban (%)		
	Minimum	Rata - Rata	Maksimum
Januari	46,00	73,94	99,00
Februari	51,00	76,42	97,00
Maret	46,00	73,93	98,00
April	50,00	74,42	97,00
Mei	46,00	74,33	97,00
Juni	43,00	68,41	97,00
Juli	35,00	65,11	95,00
Agustus	28,00	64,08	97,00
September	33,00	59,69	93,00
Oktober	39,00	69,84	97,00
November	37,00	68,36	97,00
Desember	43,00	70,45	97,00

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2021

Berdasarkan data pada Kecamatan Cibeunying Kidul Dalam Angka Tahun 2021, suhu rata – rata tertinggi yaitu pada Bulan September sebesar 26,86°C dan suhu rata – rata terendah yaitu pada Bulan Februari

sebesar 25,22°C. Untuk data suhu di Kota Bandung dapat dilihat pada **Tabel 3.4.**

Tabel 3.4 Temperatur/Suhu Menurut Bulan di Kota Bandung Pada Tahun 2020

Bulan	Suhu/Temperatur (°C)		
	Minimum	Rata – Rata	Maksimum
Januari	19,80	25,69	32,00
Februari	19,70	25,22	32,20
Maret	19,90	25,80	31,60
April	18,20	25,91	31,40
Mei	19,40	25,94	31,80
Juni	18,60	25,95	31,20
Juli	16,00	25,42	31,40
Agustus	16,80	26,22	32,40
September	15,90	26,86	33,00
Oktober	19,00	25,77	32,00
November	18,00	26,15	32,40
Desember	19,60	25,39	31,00

Sumber: Badan Pusat Statistik, 2021

3.3 Tata Guna Lahan

Kelurahan Cicadas memiliki luas wilayah sebesar 55 Ha. Dimana, Kelurahan Cicadas ini merupakan wilayah terpadat di Kota Bandung. Lahan di wilayah ini digunakan untuk pemukiman, taman, perkantoran dan prasarana umum. Adapun tata guna lahan di Kelurahan Cicadas ini dapat dilihat pada **Tabel 3.5.**

Tabel 3.5 Tata Guna Lahan Kelurahan Cicadas

Fungsi Lahan	Luas (Km²)
Pemukiman	0,405
Taman	0,02
Perkantoran	0,005
Prasarana Umum	0,09

Sumber: Hapsari, 2016

3.4 Kondisi Sanitasi Wilayah

Berdasarkan hasil wawancara, permasalahan saluran air limbah yang terjadi di RW 08 yaitu masyarakat membuang air limbahnya ke selokan dan hanya beberapa yang memiliki septic tank, dan permasalahan saluran air limbah yang terjadi di RW 14 yaitu jalur pipa melintang sehingga hampir menutup arus selokan, sehingga sangat dikhawatirkan ketika hujan karena debit air pada selokan tersebut cukup besar (Wawancara, 2021).

3.5 Data Perencanaan

Untuk dilakukan evaluasi diperlukan data perencanaan yang dapat dijadikan data pendukung untuk mengevaluasi jaringan pipa air limbah. Dimana, data tersebut meliputi data slope pipa dan kedalaman galian pipa.

3.5.1 Slope Pipa Perencanaan

Dalam mengevaluasi jaringan pipa air limbah diperlukan data perencanaan yang telah direncanakan. Untuk data slope pipa perencanaan dapat dilihat pada **Tabel 3.6**.

Tabel 3.6 Data Perencanaan Slope Pipa

Lokasi	Jalur		Slope Pipa
	Awal	Akhir	
RW 08	MH.2	MH.1	0.007
	MH.1	MH.0	0.007
	A.5	A.4	0.007
	A.4	A.3	0.007
	A.3.1	A.3	0.007
	A.3	A.2	0.007
	A.2	A.1	0.007
	B.3	B.2	0.007
	B.2	B.1	0.007
	B.1	B.0	0.007
RW 14	C.2	C.1	0.007
	D.2	D.1	0.007
	A.6	A.5	0.02
	A.5	A.4	0.02
	A.4.2	A.4.1	0.01
	A.4.1.1	A.4.1	0.01
	A.4.1	A.4	0.007

Lokasi	Jalur		Slope Pipa
	Awal	Akhir	
A.4	A.3	0.07	
A.3	A.2	0.07	
A.2	A.1	0.07	
A.1	A.0	0.07	
B.2	B.1	0.005	
B.1	B.0	0.005	
C.5	C.4	0.01	
C.4	C.3	0.01	
C.3.2	C.3.1	0.007	
C.3.1	C.3	0.007	
C.3	C.2	0.007	
C.2.3	C.2.2	0.007	
C.2.2	C.2.1	0.007	
C.2.1	C.2	0.007	
C.2	C.1	0.007	
C.1	C.0	0.007	
C.1.A	C.0	0.01	

Sumber: Data Perencanaan, 2021

3.5.2 Kedalaman Galian Pipa Perencanaan

Dalam mengevaluasi jaringan pipa air limbah diperlukan data perencanaan yang telah direncanakan. Untuk data kedalaman galian pipa perencanaan dapat dilihat pada **Tabel 3.7.**

Tabel 3.7 Data Perencanaan Kedalaman Galian Pipa

Lokasi	Titik	Kedalaman Galian
		Pipa
RW 08	MH.2	1.21
	MH.1	1.33
	MH.0	2.30
	A.5	1.05
	A.4	1.30
	A.3	1.33
	A.3.1	1.19
	A.2	1.50
	A.1	2.00
	B.3	1.07
	B.2	1.01
	B.1	1.27
	B.0	1.80

Lokasi	Titik	Kedalaman Galian Pipa
	C.2	1.04
	C.1	1.50
	D.2	1.33
	D.1	1.50
	A.6	1.44
	A.5	1.63
	A.4	1.64
	A.4.2	1.13
	A.4.1	1.36
	A.4.1.1	1.04
	A.3	1.60
	A.2	1.68
	A.1	1.41
	A.0	1.80
	B.2	0.78
	B.1	1.03
RW 14	B.0	0.88
	C.5	1.34
	C.4	1.49
	C.3	1.44
	C.3.2	1.14
	C.3.1	1.04
	C.2	1.49
	C.2.3	0.82
	C.2.2	1.25
	C.2.1	1.19
	C.1	1.52
	C.1.A	0.92
	C.0	1.60

Sumber: Data Perencanaan, 2021

BAB IV

ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Kuantitas dan Dimensi Air Limbah

Pemasangan jaringan pipa air limbah domestik ini dilaksanakan di RW 08 dan RW 14 di Kelurahan Cicadas. Dimana, kondisi saluran di RW 08 tersebut sebelum konstruksi, masyarakat sekitar membuang air limbah ke selokan, dan beberapa yang memiliki septik tank, membuang air limbahnya ke septik tank dan untuk air limbah yang berasal dari kegiatan rumah tangganya ke selokan. Sedangkan, di RW 14 terdapat pipa jalur melintang dan hampir menutup arus selokan, hal tersebut sangat mengkhawatirkan ketika hujan, karena debit air selokan yang besar dan mengakibatkan air meluap ke pemukiman khususnya di RT 01. Berdasarkan kondisi eksisting tersebut dilakukan pemasangan jaringan pipa air limbah untuk mempermudah penyaluran air limbah domestik. Air limbah dari RW 08 dan RW 14 ini dialirkan ke Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL Bojongsoang). Didapatkan hasil evaluasi perhitungan sebagai berikut:

Untuk contoh perhitungan yang akan disajikan yaitu pada jalur A7 – A6 pada RW 14.

a. Perhitungan Kuantitas Air Limbah

1. Panjang pipa yang digunakan pada jalur A7 – A6 yaitu 16,30 meter
2. Jumlah penduduk yang dilayani oleh jalur A7 – A6 yaitu 20 orang
3. Standar kebutuhan air bersih yang digunakan pada pemasangan jaringan pipa air limbah domestik ini yaitu 180 l/orang/hari

Maka :

$$\begin{aligned}
 Q_{ab} &= \sum \text{pengguna} \times \text{standar kebutuhan air bersih} \\
 &= 20 \text{ orang} \times 180 \text{ l/orang/hari} \\
 &= 3600 \text{ l/hari} \\
 &= 0,00004 \text{ m}^3/\text{detik}
 \end{aligned}$$

4. Setelah diketahui kebutuhan air bersih, maka dapat diketahui debit air limbah domestik. Dimana, kebutuhan air bersih untuk jalur A7 – A6 yaitu 3600 l/hari dengan faktor air limbah yaitu sebesar 80%

Maka :

$$\begin{aligned} Qal &= \text{Faktor air limbah (\%)} \times Qab \\ &= 80\% \times 3600 \text{ l/hari} \\ &= 2880 \text{ l/hari} \\ &= 0,00003 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

5. Menghitung debit harian maksimum (Qmd)

$$\begin{aligned} Qmd &= Qal \times Fmd \\ &= 0,00003 \text{ m}^3/\text{detik} \times 1,25 \\ &= 0,00004 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

6. Menghitung debit infiltrasi (Qinf)

Nilai q infiltrasi yang digunakan yaitu 2 l/detik

$$\begin{aligned} Qinf &= \frac{\text{L pipa akumulasi}}{1000} \times 2 \\ &= \frac{16,30 \text{ m}}{1000} \times 2 \\ &= 0,03 \text{ l/detik} \\ &= 0,00003 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

7. Menghitung debit *surface* (Qsf)

Faktor infiltrasi (Fr) yang digunakan yaitu 0.2, karena daerah yang dilakukan evaluasi merupakan daerah sedang (Hardjosuprato, 2000).

$$\begin{aligned} Qsf &= Qal \times Fr \\ &= 0,00003 \text{ m}^3/\text{detik} \times 0,2 \\ &= 0,00001 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

8. Menghitung debit puncak (Qpeak)

Faktor harian maksimum yang digunakan yaitu 1,5

$$\begin{aligned} Qpeak &= Qmd \times Fp \\ &= 0,00004 \text{ m}^3/\text{detik} \times 1,5 \\ &= 0,00006 \text{ m}^3/\text{detik} \end{aligned}$$

9. Menghitung debit minimum (Qmin)

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{min}} &= \frac{Q_{\text{al}}^2}{Q_p} \\
 &= \frac{0,00003 \text{ m}^3/\text{detik}^2}{0,00006 \text{ m}^3/\text{detik}} \\
 &= 0,00002 \text{ m}^3/\text{detik} \\
 &= 0,02 \text{ l/detik}
 \end{aligned}$$

10. Menghitung debit desain (Qp desain)

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{p desain}} &= Q_{\text{peak}} + Q_{\text{inf}} + Q_{\text{sf}} \\
 &= 0,00006 \text{ m}^3/\text{detik} + 0,00003 \text{ m}^3/\text{detik} + 0,00001 \text{ m}^3/\text{detik} \\
 &= 0,00010 \text{ m}^3/\text{detik} \\
 &= 0,10 \text{ l/detik}
 \end{aligned}$$

b. Perhitungan Dimensi Air Limbah

1. Menghitung slope tanah

$$\begin{aligned}
 S_{\text{tanah}} &= \frac{\text{Elevasi tanah awal-akhir}}{\text{Panjang pipa}} \\
 &= \frac{775,51 \text{ m} - 775,33 \text{ m}}{16,30 \text{ m}} \\
 &= 0,01
 \end{aligned}$$

2. Menentukan slope pipa

Slope pipa diperoleh dari data lapangan, dimana pada jalur A7 – A6 slope pipa yang digunakan yaitu 0,01.

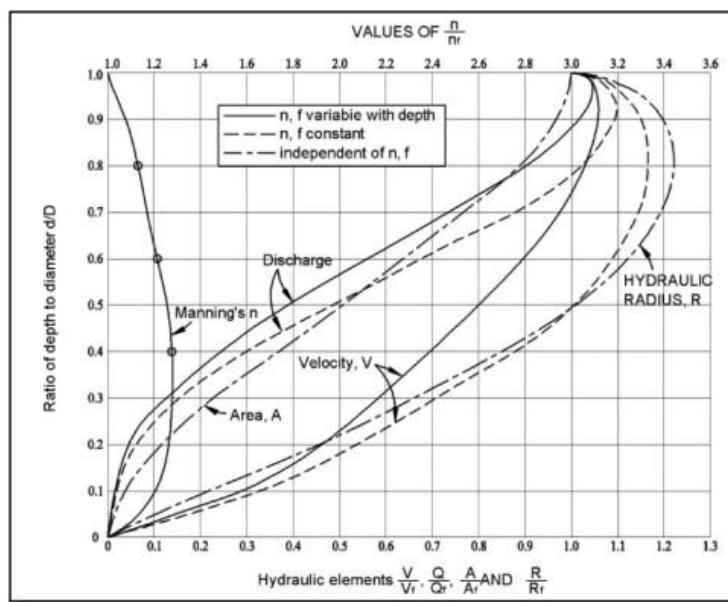
3. Penentuan nilai d/D

Pada saluran air limbah, air tidak boleh penuh. Diperlukan ruang udara hal ini dikarenakan jika tidak ada ruang udara kondisi saluran akan menjadi anaerob dan kemudian akan timbul H₂S yang disebabkan oleh pembusukan. Untuk mencegah hal tersebut maka diameter pipa dibatasi antara 0,6 sampai 0,8 pada debit puncak. Pada evaluasi pemasangan jaringan pipa air limbah ini, nilai d/D untuk saluran lateral dan servis yaitu 0,6 (Hardjosuprato, 2000).

Jalur A7 – A6 ini merupakan saluran lateral, maka nilai d/D yang digunakan yaitu 0,6.

4. Penentuan nilai Qp/Qf

Penentuan nilai Qp/Qf dilakukan dengan cara memplotkan nilai d/D yang telah didapat sebagai sumbu Y dalam grafik *Hydraulic Element of Circular Sewers Running Partly Full*, kemudian tarik garis horizontal dari sumbu Y sampai bertemu dengan garis *Discharge Q/Qf constant*, kemudian tarik garis secara vertikal hingga ke sumbu X. Maka, nilai Qp/Qf yang diperoleh dari grafik yaitu 0,67. Grafik dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



Gambar 4.1 Grafik Hydraulic Element of Circular Sewers Running Partly Full
Sumber: Hardjosuprapto, 2000

5. Menghitung nilai Qfull

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{full}} &= \frac{Q_p}{Q_p/Q_f} \\
 &= \frac{0,10 \text{ l/detik}}{0,67} \\
 &= 0,15 \text{ l/detik}
 \end{aligned}$$

6. Menghitung nilai Vfull

$$V_{\text{full}} = \frac{1}{n} \times \left(\frac{\frac{D_{\text{pasaran}}}{4}}{1000} \right)^{2/3} \times \text{slope pipa}^{1/2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{1}{0,013} \times \left(\frac{100}{4}\right)^{2/3} \times 0,01^{1/2} \\
 &= 0,69 \text{ m/detik}
 \end{aligned}$$

7. Penentuan nilai Vp/Vf

Penentuan nilai Vp/Vf dapat dilakukan dengan memplotkan nilai d/D yang telah didapat sebagai sumbu Y dalam grafik *Hydraulic Element of Circular Sewers Running Partly Full*, kemudian tarik garis horizontal dari sumbu Y sampai bertemu garis Velocity Vp/Vf Constant, kemudian tarik garis secara vertikal sampai ke sumbu X. Maka, berdasarkan grafik pada **Gambar 4.1** untuk nilai d/D 0,6 didapatkan nilai Vp/Vf yaitu 1,14.

8. Menghitung nilai Vpeak

$$\begin{aligned}
 V_{\text{peak}} &= \frac{V_{\text{full}}}{V_{\text{p}}/V_{\text{f}}} \\
 &= \frac{0,69 \text{ m/detik}}{1,14} \\
 &= 0,61 \text{ m/detik}
 \end{aligned}$$

9. Menghitung nilai Qm/Qf

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{m}}/Q_{\text{f}} &= \frac{Q_{\text{m}}}{Q_{\text{f}}} \\
 &= \frac{0,02 \text{ l/detik}}{0,15 \text{ l/detik}} \\
 &= 0,12
 \end{aligned}$$

10. Penentuan nilai Vm/Vf

Penentuan nilai Vp/Vf dilakukan dengan cara memplotkan nilai Qm/Qf yang telah didapat sebagai sumbu X dalam grafik *Hydraulic Element of Circular Sewers Running Partly Full*, kemudian tarik garis vertikal dari sumbu X sampai bertemu garis Discharge Q/Qf constant, kemudian tarik garis secara horizontal sampai bertemu garis Velocity Vp/Vf Constant, lalu tarik garis ke sumbu X maka didapatkan nilai Vp/Vf. Berdasarkan grafik pada **Gambar 4.1** untuk nilai Qm/Qf sebesar 0,12 didapatkan nilai Vp/Vf yaitu sebesar 0,67.

11. Menghitung nilai Vmin

$$\begin{aligned} V_{\text{min}} &= V_{\text{full}} \times \frac{V_m}{V_f} \\ &= 0,69 \text{ m/detik} \times 0,67 \\ &= 0,46 \text{ m/detik} \end{aligned}$$

12. Menghitung nilai d min

$$\begin{aligned} d_{\text{min}} &= d/D \times D_{\text{pasaran}} \\ &= 0,6 \times 100 \text{ mm} \\ &= 60 \text{ mm} = 6 \text{ cm} \end{aligned}$$

13. Menghitung waktu pengaliran (td)

$$\begin{aligned} td &= \frac{\text{Panjang pipa}}{V_{\text{min}} \times 3600 \text{ detik}} \\ &= \frac{16,30 \text{ m}}{0,46 \text{ m/detik} \times 3600 \text{ detik}} \\ &= 0,010 \text{ jam} \end{aligned}$$

4.2 Analisa dan Pembahasan

Evaluasi pemasangan jaringan pipa air limbah yang dilakukan di RW 08 dan RW 14 Kelurahan Cicadas, Kecamatan Cibeunying Kidul ini meliputi slope pipa, kedalaman galian dan kecepatan.

4.2.1 Slope Pipa

Mengevaluasi slope pipa pada pemasangan jaringan pipa air limbah ini dilakukan dengan cara membandingkan nilai slope pipa pada perencanaan dengan slope pipa pada hasil perhitungan yang telah dilakukan. Untuk hasil evaluasi slope pipa dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Evaluasi Slope Pipa

Lokasi	Jalur		Slope Pipa (m)		Keterangan
	Awal	Akhir	Perencanaan	Setelah Konstruksi	
	2	1	0.007	0.004	Tidak Sesuai
	1	0	0.007	0.008	Tidak Sesuai
RW 08	A7	A6	0.007	0.010	Tidak Sesuai
	A6	A5	-	0.010	Terjadi Perubahan di Lapangan

Lokasi	Jalur		Slope Pipa (m)		Keterangan
	Awal	Akhir	Perencanaan	Setelah Konstruksi	
	A5	A4	-	0.007	Terjadi Perubahan di Lapangan
	A.4.1	A4	0.007	0.004	Tidak Sesuai
	A4	A3	0.007	0.010	Tidak Sesuai
	A3	A2	0.007	0.010	Tidak Sesuai
	A2	A1	0.007	0.010	Tidak Sesuai
	B3	B2	0.007	0.029	Tidak Sesuai
	B2	B1	0.007	0.010	Tidak Sesuai
	B1	B0	0.007	0.010	Tidak Sesuai
	C2	C1	0.007	0.010	Tidak Sesuai
	D2	D1	0.007	0.007	Sesuai
	A7	A6	0.02	0.01	Tidak Sesuai
	A6	A5	0.02	0.02	Sesuai
	A.4.2	A.4.1	0.01	0.01	Sesuai
	A.4.1.1	A.4.1	0.01	0.01	Sesuai
	A.4.1	A.5	0.007	0.01	Tidak Sesuai
	A.5	A.4	0.07	0.02	Tidak Sesuai
	A.4	A.3	0.07	0.01	Tidak Sesuai
	A.3	A.2	0.07	0.02	Tidak Sesuai
	A.2	A.1	0.07	0.01	Tidak Sesuai
	A.1	A.0	-	0.01	Terjadi Perubahan di Lapangan
RW 14	B2	B1	0.005	0.01	Tidak Sesuai
	B1	B0	0.005	0.02	Tidak Sesuai
	C5	C4	0.01	0.01	Sesuai
	C4	C3	0.01	0.02	Tidak Sesuai
	C.3.2	C.3.1	0.007	0.01	Tidak Sesuai
	C.3.1	C3	0.007	0.01	Tidak Sesuai
	C3	C2	0.007	0.01	Tidak Sesuai
	C.2.3	C.2.2	0.007	0.01	Tidak Sesuai
	C.2.2	C.2.1	0.007	0.01	Tidak Sesuai
	C.2.1	C2	0.007	0.01	Tidak Sesuai
	C2	C1	0.007	0.01	Tidak Sesuai
	C1	C0	0.007	0.01	Tidak Sesuai
	C.1.A	C0	0.01	0.01	Sesuai

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan data **Tabel 4.1** pada RW 08, pipa sepanjang 18 m pada jalur D2 – D1 memiliki slope pipa yang sesuai dengan data perencanaan, pipa sepanjang 190,70 m memiliki slope pipa yang tidak sesuai dengan

perencanaan, hal ini dikarenakan menyesuaikan dengan *manhole* eksisting dan pipa eksisting yang telah terpasang sehingga mempengaruhi slope pipa terpasang di lapangan, dimana kedalaman manhole eksisting akan berpengaruh terhadap slope pipa yang terpasang. Selain itu pada jalur B3 – B2 terjadi perubahan panjang pipa, dimana pada perencanaan panjang pipa pada jalur B3 – B2 yaitu 12,7 m dan pada saat konstruksi di lapangan panjang pipa menjadi 5,3 m, hal ini disebabkan terdapat saluran air hujan, karena jika panjang pipa tetap dipasang sesuai dengan perencanaan dikhawatirkan saluran akan tertutup oleh pipa air limbah dan air hujan akan meluap ke pemukiman. Lalu, pipa sepanjang 28,7 m terjadi perubahan di lapangan, hal ini dikarenakan terpasangnya *manhole* yang sebelumnya tidak ada diperencanaan. Sedangkan pada RW 14, pipa sepanjang 106,30 m memiliki slope pipa yang sesuai dengan data perencanaan, pipa sepanjang 219,20 m memiliki slope pipa yang tidak sesuai dengan data perencanaan, hal ini dikarenakan kedalaman galian manhole yang menyesuaikan dengan *manhole* eksisting dan pipa eksisting yang telah terpasang di lapangan, dimana kedalaman akan berpengaruh terhadap slope pipa yang terpasang. Lalu, pipa sepanjang 13 m yaitu pada jalur A1 – A0 terjadi perubahan di lapangan, hal ini dikarenakan pada perencanaan *manhole* A1 merupakan *manhole* eksisting, namun dilakukan perbaikan dikarenakan setelah diperiksa manhole sudah tidak layak untuk digunakan.



Gambar 4.2 Proses Pemasangan Pipa Air Limbah Domestik
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021



Gambar 4.3 Pemasangan Pipa Air Limbah
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021

4.2.2 Kedalaman Galian

Dalam mengevaluasi kedalaman galian pada kerja praktek ini yaitu dilakukan dengan cara membandingkan kedalaman galian pada perencanaan dengan kedalaman galian dilapangan. Untuk rekapitulasi kedalaman galian manhole dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4.2 Hasil Rekapitulasi Evaluasi Kedalaman Galian Manhole

Lokasi	Manhole	Kedalaman Galian Manhole		Keterangan
		Perencanaan	Setelah Konstruksi	
RW 08	2	1.21	1.10	Tidak Sesuai
	1	1.33	1.35	Tidak Sesuai
	0	2.30	2.30	Sesuai
	A7	1.05	0.30	Tidak Sesuai
	A6	1.30	0.60	Tidak Sesuai
	A5	-	0.60	Terdapat Perubahan di Lapangan
	A4	1.33	1.25	Tidak Sesuai
	A4.1	1.19	1.10	Tidak Sesuai
	A3	1.50	1.50	Sesuai
	A2	-	1.80	Terdapat Perubahan di Lapangan
	A1	2.00	2.00	Sesuai

Lokasi	Manhole	Kedalaman Galian Manhole		Keterangan
		Perencanaan	Setelah Konstruksi	
RW 14	B3	1.07	0.60	Tidak Sesuai
	B2	1.01	1.00	Tidak Sesuai
	B1	1.27	1.70	Tidak Sesuai
	B0	1.80	1.80	Sesuai
	C2	1.04	1.00	Tidak Sesuai
	C1	1.50	1.50	Sesuai
	D2	1.33	0.70	Tidak Sesuai
	D1	1.50	1.50	Sesuai
	A7	1.44	0.80	Tidak Sesuai
	A6	1.63	1.00	Tidak Sesuai
	A5	1.64	1.20	Tidak Sesuai
	A4	1.60	1.10	Tidak Sesuai
	A.4.2	1.13	0.70	Tidak Sesuai
	A.4.1	1.36	1.00	Tidak Sesuai
	A.4.1.1	1.04	0.70	Tidak Sesuai
	A3	1.68	1.20	Tidak Sesuai
	A2	1.41	1.20	Tidak Sesuai
	A1	1.30	1.50	Tidak Sesuai
	A0	-	1.80	Terdapat Perubahan di Lapangan
	B2	0.78	0.70	Tidak Sesuai
	B1	1.03	1.00	Tidak Sesuai
	B0	0.88	0.90	Tidak Sesuai
	C5	1.34	0.70	Tidak Sesuai
	C4	1.49	1.00	Tidak Sesuai
	C3	1.44	1.35	Tidak Sesuai
	C.3.2	1.14	1.00	Tidak Sesuai
	C.3.1	1.04	0.90	Tidak Sesuai
	C2	1.49	1.45	Tidak Sesuai
	C.2.3	0.82	0.80	Tidak Sesuai
	C.2.2	1.25	0.90	Tidak Sesuai
	C.2.1	1.19	1.00	Tidak Sesuai
	C1	1.52	1.60	Tidak Sesuai
	C.1.A	0.92	1.00	Tidak Sesuai
	C0	1.60	1.60	Sesuai

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil evaluasi pada **Tabel 4.2** pada RW 08, sebanyak 6 *manhole* memiliki kedalaman yang sesuai dengan kedalaman pada perencanaan. Sebanyak 11 *manhole* memiliki kedalaman yang tidak

sesuai dengan kedalaman pada perencanaan, hal ini disebabkan oleh penggalian pada titik *manhole* yang disesuaikan dengan kedalaman pada pipa eksisting yang telah terpasang sebelumnya agar pengaliran air limbah dapat berjalan dengan baik. Sebanyak 2 *manhole* terjadi perubahan di lapangan, hal ini dikarenakan terdapat pertukaran *manhole* yang seharusnya pada perencanaan *manhole* tersebut di pasang namun pada saat dilakukan pengecekan dilapangan telah terpasang *manhole* eksisting, sehingga *manhole* yang tersisa dipasangkan pada jalur yang memerlukan *manhole* dan digunakan untuk memperbaiki *manhole* eksisting yang sudah tidak layak untuk digunakan. Sedangkan pada RW 14, sebanyak 1 *manhole* sesuai dengan perencanaan yaitu manhole C.0 dimana pada manhole tersebut sudah terdapat pipa eksisting. Sebanyak 24 *manhole* memiliki kedalaman yang tidak sesuai dengan perencanaan, hal ini disebabkan oleh penggalian *manhole* yang kedalamannya disesuaikan dengan *manhole* eksisting dan kedalaman pipa eksisting yang telah terpasang agar air limbah dapat mengalir dengan baik. Serta, terdapat 1 *manhole* yang terjadi perubahan di lapangan, hal ini disebabkan oleh *manhole* eksisting yang sebelumnya tidak direncanakan untuk dilakukan perbaikan pada perencanaan, namun saat dilakukan pemeriksaan di lapangan *manhole* eksisting tersebut sudah tidak layak untuk digunakan maka dilakukan perbaikan.



Gambar 4.4 Pemasangan Manhole

Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021



Gambar 4.5 Pemasangan Manhole
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021



Gambar 4.6 Proses Pemasangan Manhole
Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2021

4.2.3 Kecepatan Pengaliran

Menurut Hardjosuprato (2000), agar aliran air limbah tidak mengalami pembusukan dan terbebas dari endapan maka kriteria pengaliran harus tepat. Untuk kriteria pada kecepatan yaitu 0,3 – 3 m/detik, maka untuk rekapitulasi hasil evaluasi pemasangan jaringan pipa air limbah domestik di RW 08 dan RW 14 dapat dilihat pada **Tabel 4.3.**

Tabel 4.3 Rekapitulasi Hasil Evaluasi Kecepatan Pengaliran

Lokasi	Jalur		Kriteria Pengaliran Minimum (m/s)	Kecepatan Minimum (m/s)	Keterangan
	Awal	Akhir			
DW 02	2	1	0,3 dan 0,6 (Hardjosuprato, 2000) dan (Permen PUPR, 2017)	0.26	Tidak Memenuhi
	1	0		0.36	Memenuhi
	A7	A6		0.45	Memenuhi
	A6	A5		0.45	Memenuhi
	A5	A4		0.36	Memenuhi
	A.4.1	A4		0.30	Memenuhi
	A4	A3		0.45	Memenuhi
	A3	A2		0.44	Memenuhi
	A2	A1		0.44	Memenuhi
	B3	B2		0.79	Memenuhi
	B2	B1		0.45	Memenuhi
	B1	B0		0.44	Memenuhi
	C2	C1		0.45	Memenuhi
	D2	D1		0.38	Memenuhi
	A7	A6		0.46	Memenuhi
	A6	A5		0.59	Memenuhi
RW 14	A.4.3	A.4.1		0.44	Memenuhi
	A.4.1.1	A.4.1		0.40	Memenuhi
	A.4.1	A.5		0.43	Memenuhi
	A.5	A.4		0.60	Memenuhi
	A.4	A.3		0.43	Memenuhi
	A.3	A.2		0.66	Memenuhi
	A.2	A.1		0.51	Memenuhi
	A.1	A.0		0.42	Memenuhi
	B2	B1		0.44	Memenuhi
	B1	B0		0.64	Memenuhi
	C5	C4		0.44	Memenuhi
	C4	C3		0.52	Memenuhi
	C.3.2	C.3.1		0.45	Memenuhi
	C.3.1	C3		0.43	Memenuhi
	C3	C2		0.43	Memenuhi
	C.2.3	C.2.2		0.45	Memenuhi
	C.2.2	C.2.1		0.45	Memenuhi
	C.2.1	C2		0.43	Memenuhi
	C2	C1		0.32	Memenuhi
	C1	C0		0.49	Memenuhi
	C.1.A	C0		0.39	Memenuhi

Sumber: Hasil Analisis, 2022

Berdasarkan hasil evaluasi pada **Tabel 4.3**, pada RW 08 sebanyak 13 jalur memiliki kecepatan yang sesuai dengan kriteria pengaliran yaitu berkisar 0,3 dan 0,6 m/s. Sebanyak 1 jalur memiliki kecepatan yang tidak sesuai dengan kriteria pengaliran, dimana 1 jalur memiliki kecepatan kurang dari 0,3 m/s. Kecepatan pengaliran yang kurang dari 0,3 m/s dikhawatirkan dapat terjadi gangguan seperti adanya endapan dan pembusukan pada jaringan pipa. Menurut Nugroho (2018), kecepatan yang tidak memenuhi kriteria pengaliran dapat menimbulkan masalah seperti terbawanya materi oleh aliran air limbah yang dapat mengendap dipermukaan saluran sehingga dapat menyebabkan terganggunya sistem pengaliran air limbah menuju Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Maka dari itu, kecepatan aliran diharuskan untuk memenuhi kriteria pengaliran, hal ini dikarenakan dengan kecepatan pengaliran yang memenuhi kriteria pengaliran diharapkan aliran mampu untuk melakukan *self cleansing* sehingga aliran mampu membersihkan sendiri secara gravitasi agar tidak terjadi pengendapan pada saluran. Sedangkan pada RW 14, sebanyak 23 jalur memiliki kecepatan yang sesuai dengan kriteria pengaliran. Namun saat uji alir, meskipun tidak memenuhi kriteria pengaliran air limbah tetap mengalir, hal ini dapat disebabkan oleh elevasi tanah awal dan akhir yang cenderung datar sehingga air tetap mengalir.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Hasil dari evaluasi slope pipa pada RW 08, pipa sepanjang 18 m memiliki slope pipa yang sesuai dengan perencanaan, pipa sepanjang 190,70 m memiliki slope pipa yang tidak sesuai dengan perencanaan, dan pipa sepanjang 28,7 m terjadi perubahan di lapangan sehingga tidak dapat dievaluasi. Sedangkan pada RW 14, pipa sepanjang 106,30 m memiliki slope pipa yang sesuai dengan perencanaan, pipa sepanjang 219,20 m memiliki slope pipa yang tidak sesuai dengan perencanaan dan pipa sepanjang 13 m terjadi perubahan di lapangan sehingga tidak dapat dievaluasi.
2. Hasil dari evaluasi kedalaman galian pipa pada RW 08, sebanyak 6 *manhole* memiliki kedalaman yang sesuai dengan kedalaman pada perencanaan, 11 *manhole* memiliki kedalaman galian pipa yang tidak sesuai dengan perencanaan dan 2 *manhole* tidak dapat dievaluasi karena terjadi perubahan di lapangan. Sedangkan pada RW 14, sebanyak 24 *manhole* memiliki kedalaman yang tidak sesuai dengan perencanaan, dan 1 *manhole* tidak dapat dievaluasi karena terjadi perubahan dilapangan.
3. Hasil dari evaluasi kecepatan pengaliran pada RW 08, 13 jalur memiliki kecepatan yang sesuai dengan kriteria pengaliran, 1 jalur memiliki kecepatan tidak sesuai dengan kriteria perencanaan. Sedangkan pada RW 14, sebanyak 23 jalur memiliki kecepatan yang sesuai dengan kriteria pengaliran.

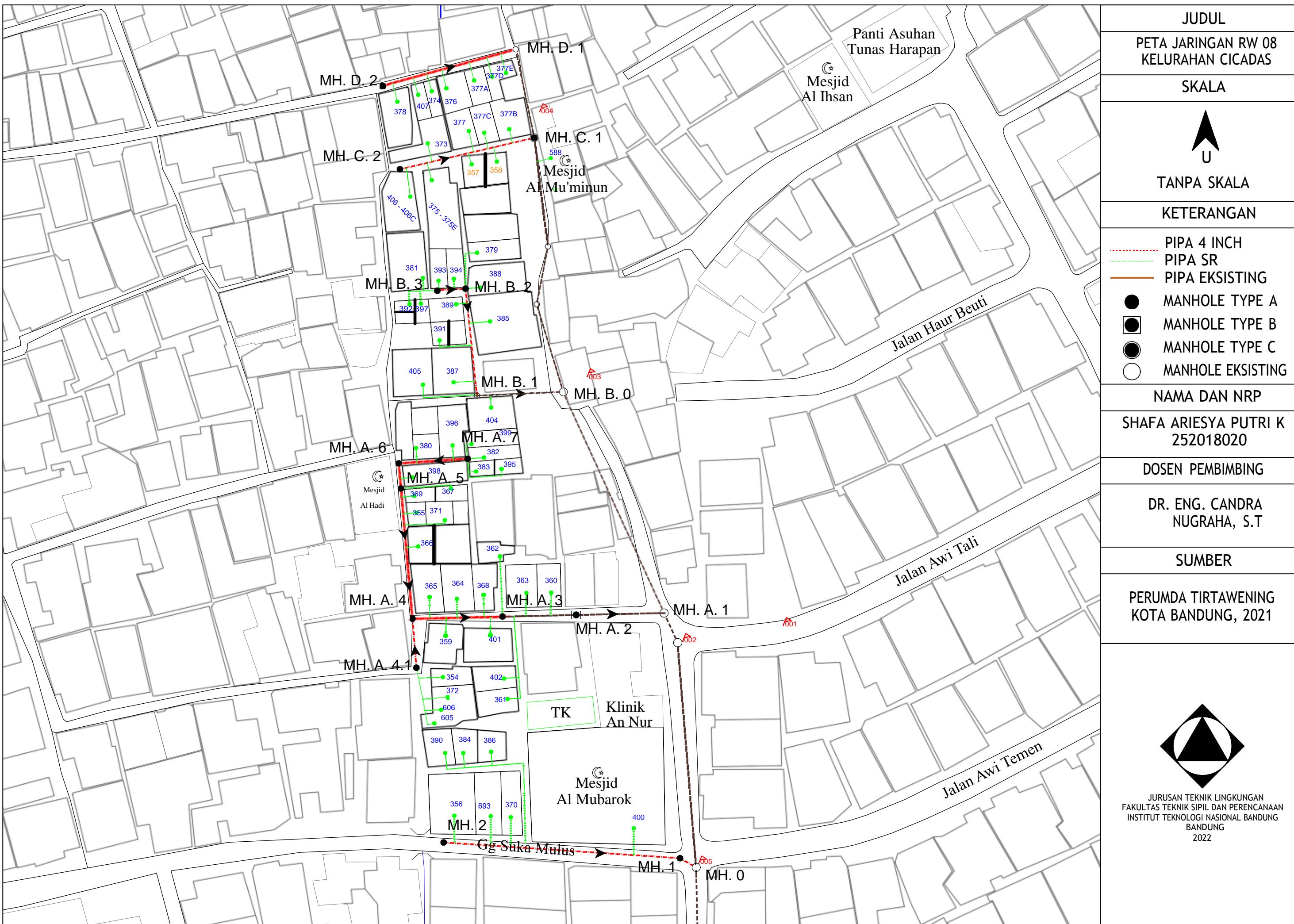
5.2 Saran

1. Melakukan pemantauan dan pemeliharaan secara berkala untuk menghindari terjadinya kerusakan atau kebocoran jaringan pada pipa air limbah.
2. Kecepatan pengaliran yang tidak sesuai dengan kriteria desain dikhawatirkan dapat menyebabkan *clogging* pada pipa yang disebabkan oleh pengendapan lumpur yang dihasilkan dari air limbah, maka diperlukan penggelontoran untuk mengurangi atau menghilangkan sedimen atau kepekatan air pada saluran.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dinas Komunikasi dan Informasi Kota Bandung. 2018. Survei Data Basis Pembangunan Daerah Kota Bandung.
2. Hardjosuprapto, Masduki Moduto. (2000). Penyaluran Air Limbah : Volume II. ITB, Bandung.
3. Nugroho, Agung Pangestu. Utomo, Budi. Solichin. 2018. Analisis Sistem Jaringan Perpipaan Penyaluran Air Limbah di Kawasan Universitas Sebelas Maret Surakarta. e-Jurnal Matriks Teknik Sipil. Hal 386-395.
4. Peraturan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik.
5. Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Nomor 04 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik.
6. Permen PUPR. (2018). Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat
7. Rahman, Muhammad Fathur. (2019). Perencanaan Sistem Penyaluran Air Limbah Kawasan Aerocity X Wilayah A. Tugas Akhir. Bandung: Institut Teknologi Nasional Bandung.
8. Soedjono, DR. Ir. Edy Setiadi, Msc. (2001). Diktat Kuliah: Sistem Penyaluran Air Limbah. Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan ITS. Surabaya.
9. Sugiharto. (1987). Dasar – Dasar Pengelolaan Air Limbah. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia Press. Hal 180 – 190.
10. Wawan. (2022, Maret 10). Personal Interview.

**LAMPIRAN A
PETA JARINGAN AIR LIMBAH RW 08**



JUDUL

PROFIL HIDROLIS RW 08
KELURAHAN CICADAS

SKALA



TANPA SKALA

KETERANGAN

PIPA 4 INCH

MUKA TANAH

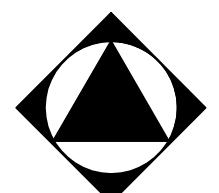
NAMA DAN NRP

SHAFA ARIESYA PUTRI K
252018020

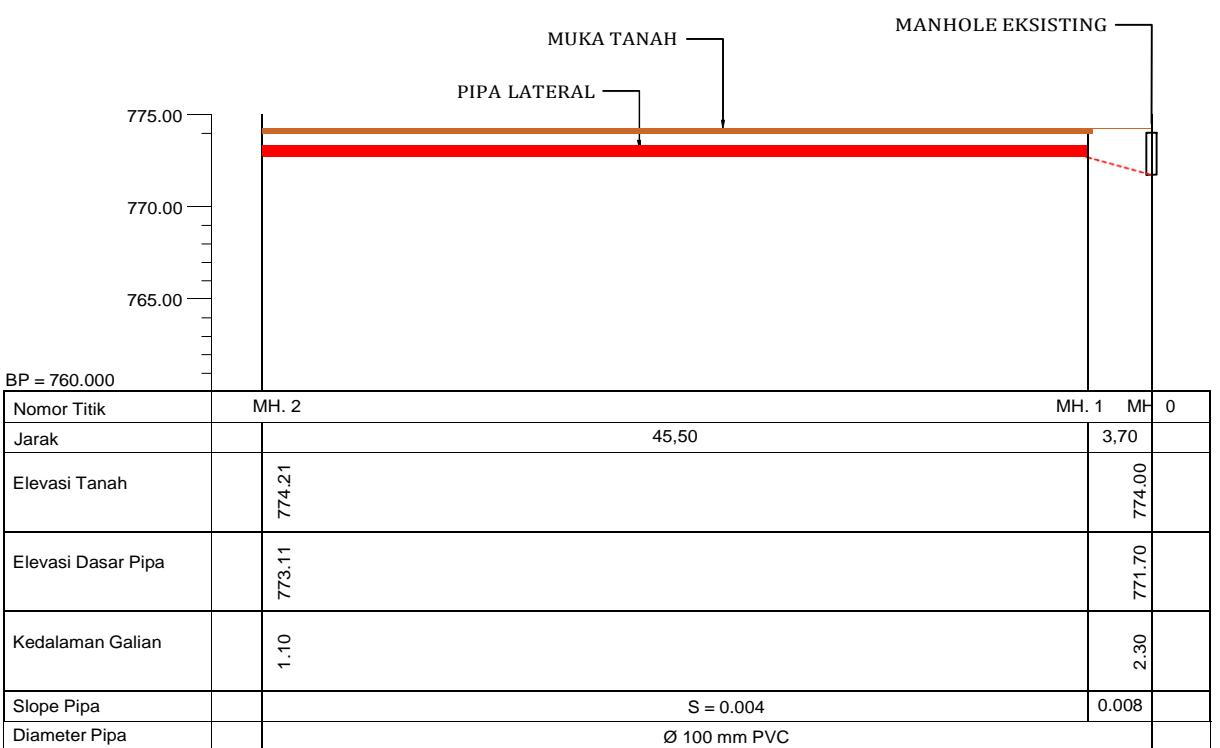
DOSEN PEMBIMBING

DR. ENG. CANDRA
NUGRAHA, S.T

SUMBER

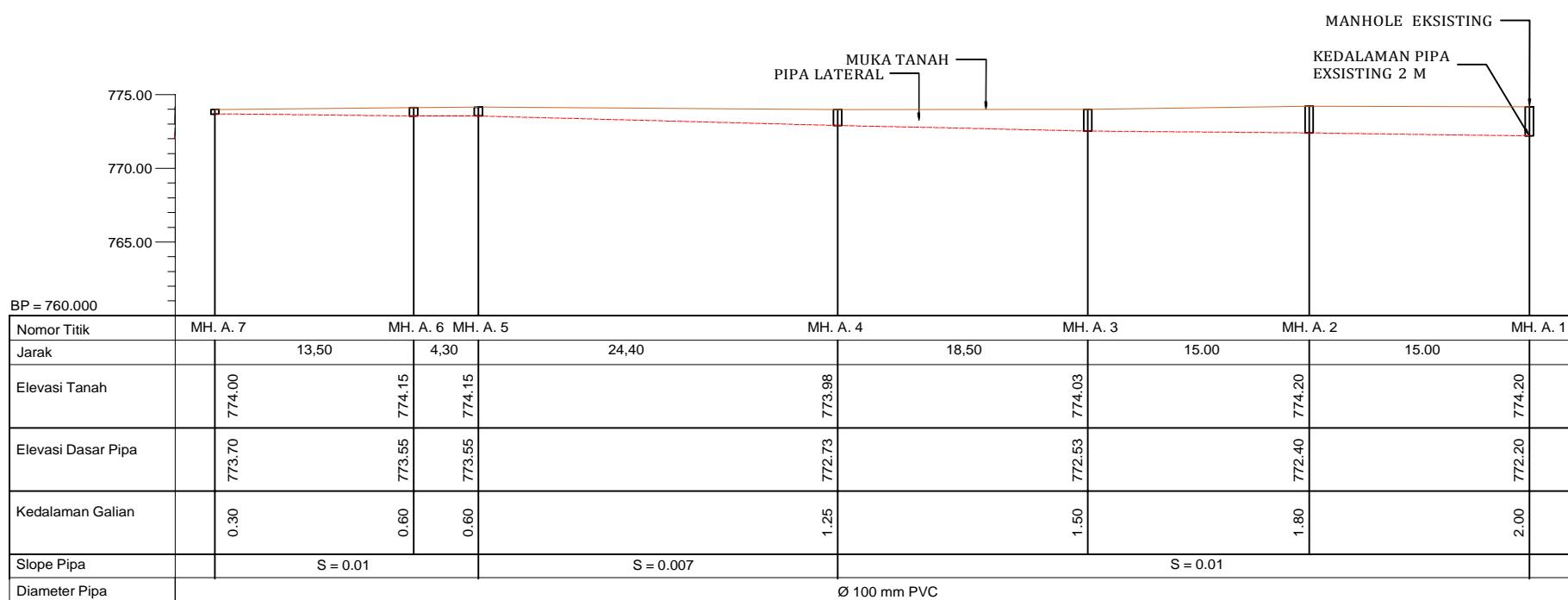
PERUMDA TIRTAWENING
KOTA BANDUNG, 2021

JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL BANDUNG
BANDUNG
2022



PROFIL HIDROLIS JALUR 2 - 0

TANPA SKALA



PROFIL HIDROLIS JALUR A.7 - A.1

TANPA SKALA

JUDUL

PROFIL HIDROLIS RW 08
KELURAHAN CICADAS

SKALA



TANPA SKALA

KETERANGAN

PIPA 4 INCH

MUKA TANAH

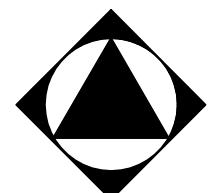
NAMA DAN NRP

SHAFA ARIESYA PUTRI K
252018020

DOSEN PEMBIMBING

DR. ENG. CANDRA
NUGRAHA, S.T

SUMBER

PERUMDA TIRTAWENING
KOTA BANDUNG, 2021JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL BANDUNG
BANDUNG
2022

MUKA TANAH

PIPA LATERAL

775.00
770.00
765.00

BP = 760.000

Nomor Titik	MH. A. 4. 1	MH. A. 4
Jarak	10.00	
Elevasi Tanah	774.03	773.98
Elevasi Dasar Pipa	772.93	772.73
Kedalaman Galian	1.10	1.25
Slope Pipa	$S = 0.004$	
Diameter Pipa	$\varnothing 100 \text{ mm PVC}$	

PROFIL HIDROLIS JALUR A.4.1 - A.4

TANPA SKALA

MANHOLE EKSISTING

MANHOLE EKSISTING

MUKA TANAH

PIPA LATERAL

775.00

770.00

765.00

BP = 760.000

Nomor Titik	MH. B. 3	MH. B. 2	MH. B. 1	MH. B. 0
Jarak		5,30	20,20	17,00
Elevasi Tanah	774.24	774.08	774.21	774.50
Elevasi Dasar Pipa	773.64	773.08	772.51	772.70
Kedalaman Galian	0,60	1,00	1,70	1,80
Slope Pipa	$S = 0.029$	$S = 0.01$	$S = 0.01$	
Diameter Pipa	$\varnothing 100 \text{ mm PVC}$			

PROFIL HIDROLIS JALUR B.3 - B.0

TANPA SKALA

JUDUL

PROFIL HIDROLIS RW 08
KELURAHAN CICADAS

SKALA



TANPA SKALA

KETERANGAN

PIPA 4 INCH

MUKA TANAH

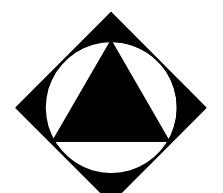
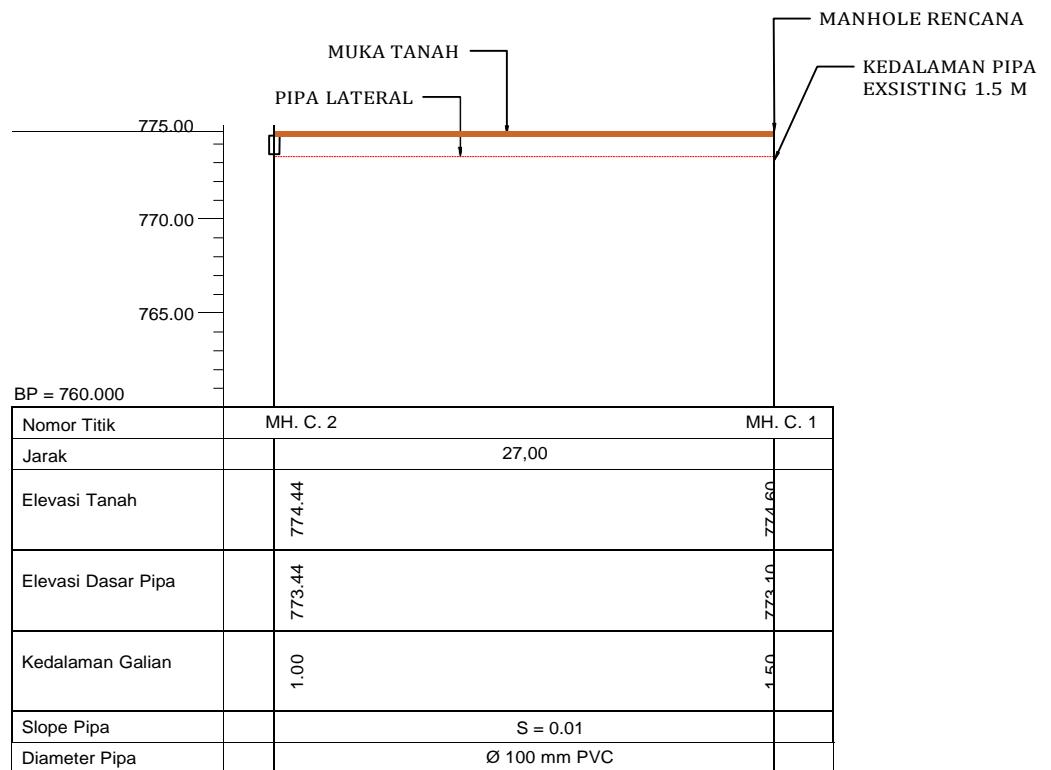
NAMA DAN NRP

SHAFA ARIESYA PUTRI K
252018020

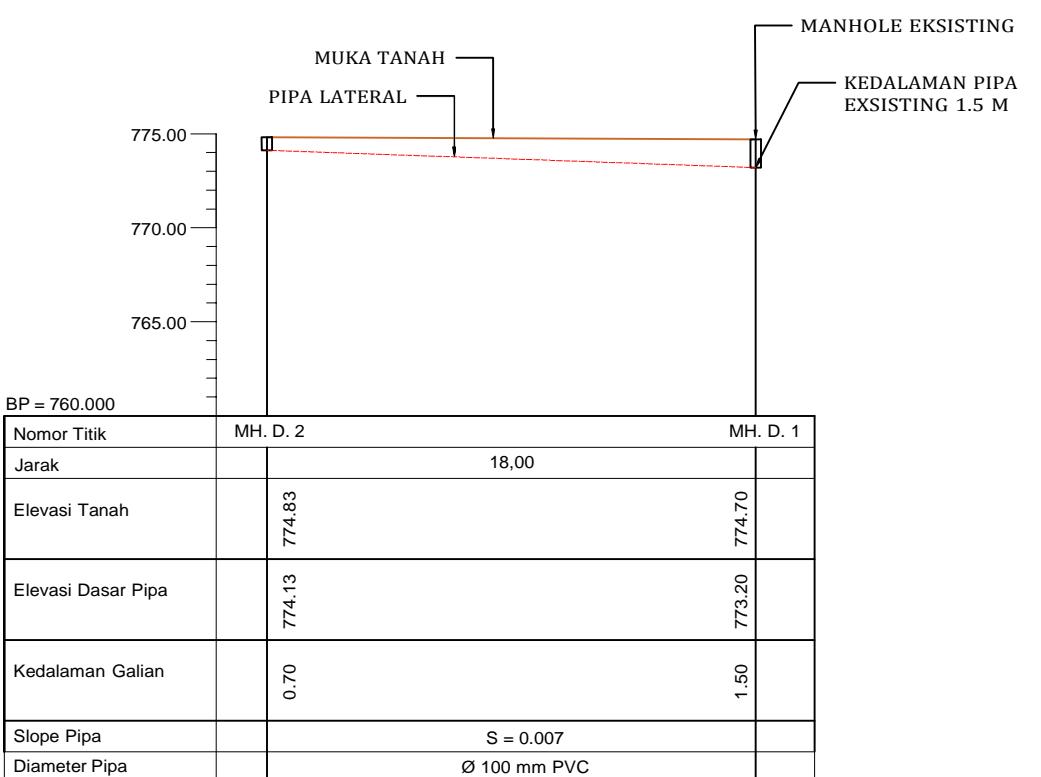
DOSEN PEMBIMBING

DR. ENG. CANDRA
NUGRAHA, S.T

SUMBER

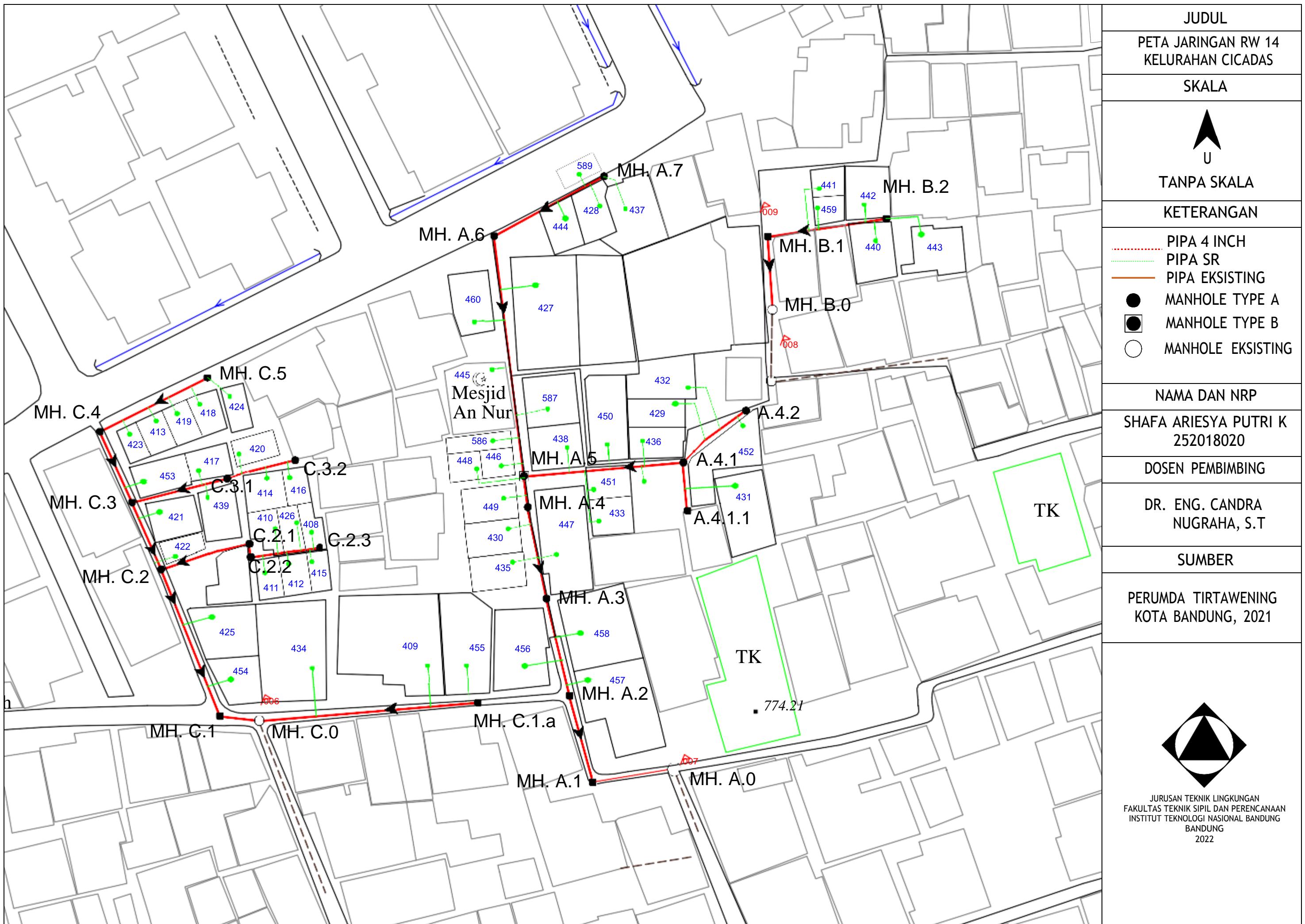
PERUMDA TIRTAWENING
KOTA BANDUNG, 2021JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL BANDUNG
BANDUNG
2022PROFIL HIDROLIS JALUR C.2 - C.1

TANPA SKALA

PROFIL HIDROLIS JALUR D.2 - D.1

TANPA SKALA

**LAMPIRAN B
PETA JARINGAN AIR LIMBAH RW 14**



JUDUL

PROFIL HIDROLIS RW 14
KELURAHAN CICADAS

SKALA



TANPA SKALA

KETERANGAN

PIPA 4 INCH

MUKA TANAH

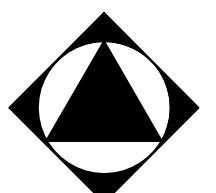
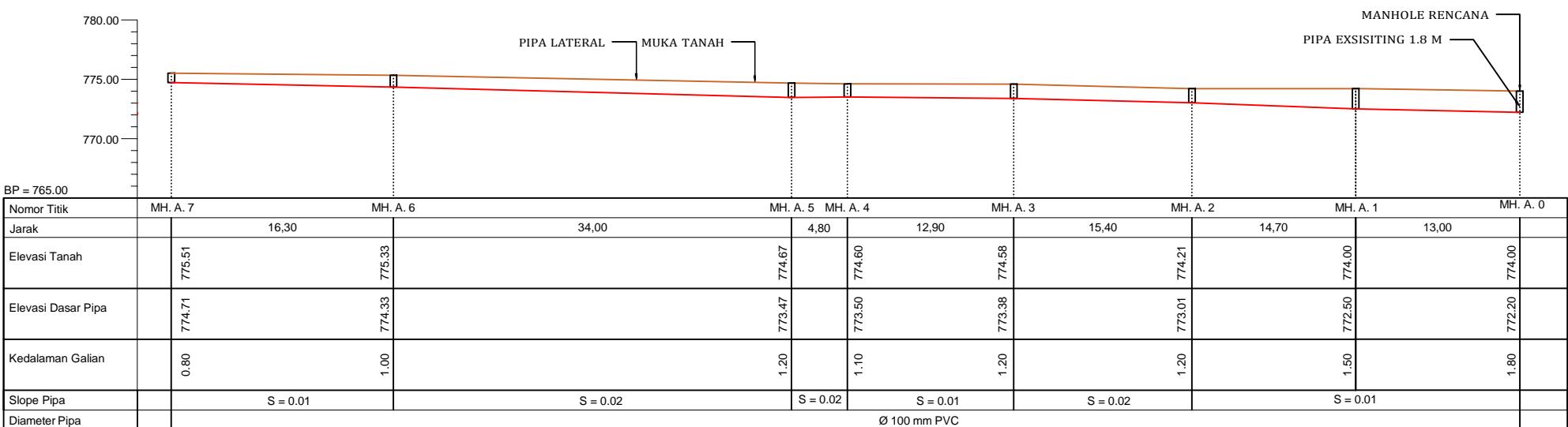
NAMA DAN NRP

SHAFA ARIESYA PUTRI K
252018020

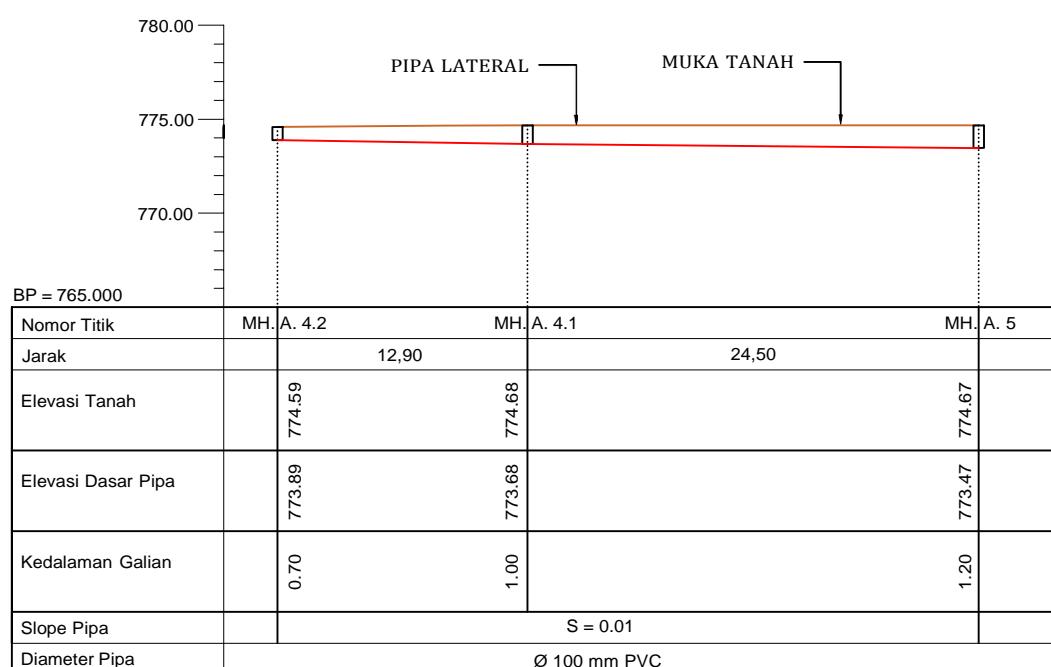
DOSEN PEMBIMBING

DR. ENG. CANDRA
NUGRAHA, S.T

SUMBER

PERUMDA TIRTAWENING
KOTA BANDUNG, 2021JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL BANDUNG
BANDUNG
2022PROFIL HIDROLIS JALUR A.7 - A.0

TANPA SKALA

PROFIL HIDROLIS JALUR A.4.2 - A.5

TANPA SKALA

JUDUL

PROFIL HIDROLIS RW 14
KELURAHAN CICADAS

SKALA



TANPA SKALA

KETERANGAN

PIPA 4 INCH

MUKA TANAH

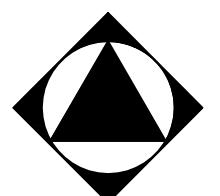
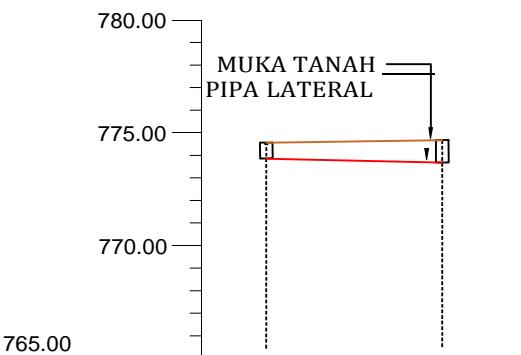
NAMA DAN NRP

SHAFA ARIESYA PUTRI K
252018020

DOSEN PEMBIMBING

DR. ENG. CANDRA
NUGRAHA, S.T

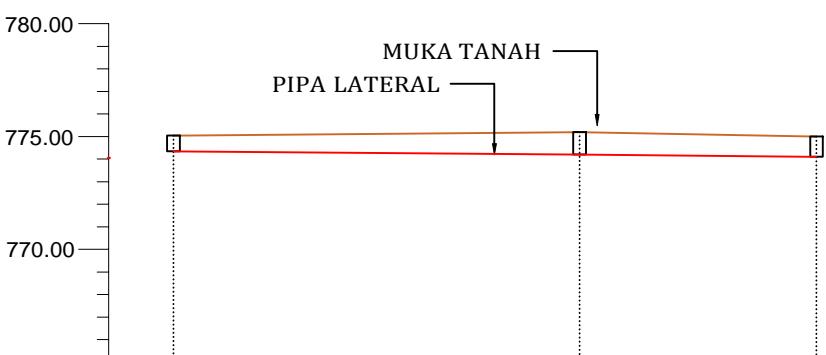
SUMBER

PERUMDA TIRTAWENING
KOTA BANDUNG, 2021JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL BANDUNG
BANDUNG
2022

BP = 765.00	Nomor Titik	MH. A. 4.1.1	MH. A. 4.1
	Jarak		8,10
	Elevasi Tanah	774.56	774.68
	Elevasi Dasar Pipa	773.86	773.68
	Kedalaman Galian	0.70	1.00
	Slope Pipa		$S = 0.01$
	Diameter Pipa	$\varnothing 100 \text{ mm PVC}$	

PROFIL HIDROLIS JALUR A.4.1.1 - A.4.1

TANPA SKALA



BP = 765.00	Nomor Titik	MH. B. 2	MH. B. 1	MH. B. 0
	Jarak		18,30	9,00
	Elevasi Tanah	775.04	775.20	
	Elevasi Dasar Pipa	774.34	774.20	
	Kedalaman Galian	0.70	1.00	0.90
	Slope Pipa		$S = 0.01$	$S = 0.02$
	Diameter Pipa	$\varnothing 100 \text{ mm PVC}$		

PROFIL HIDROLIS JALUR B.2 - B.0

TANPA SKALA

JUDUL

PROFIL HIDROLIS RW 14
KELURAHAN CICADAS

SKALA



TANPA SKALA

KETERANGAN

PIPA 4 INCH

MUKA TANAH

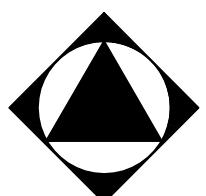
NAMA DAN NRP

SHAFA ARIESYA PUTRI K
252018020

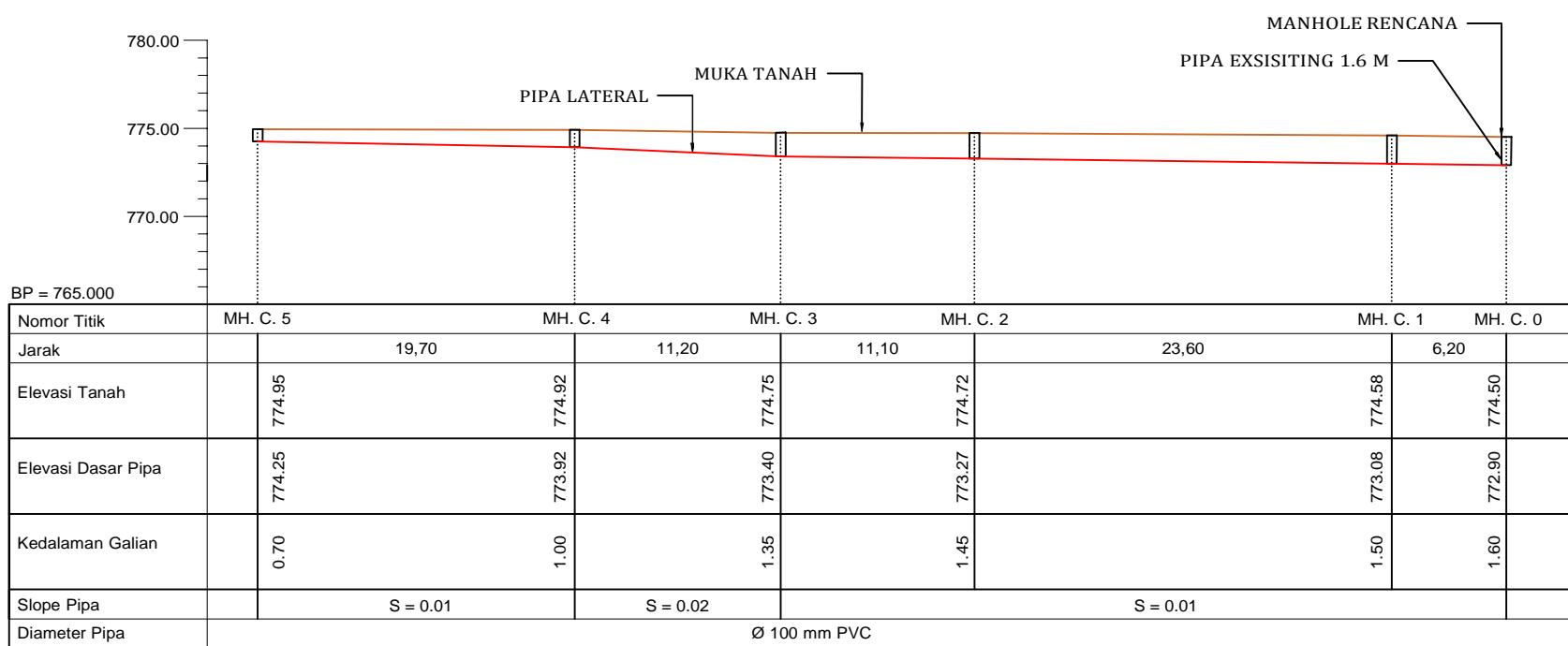
DOSEN PEMBIMBING

DR. ENG. CANDRA
NUGRAHA, S.T

SUMBER

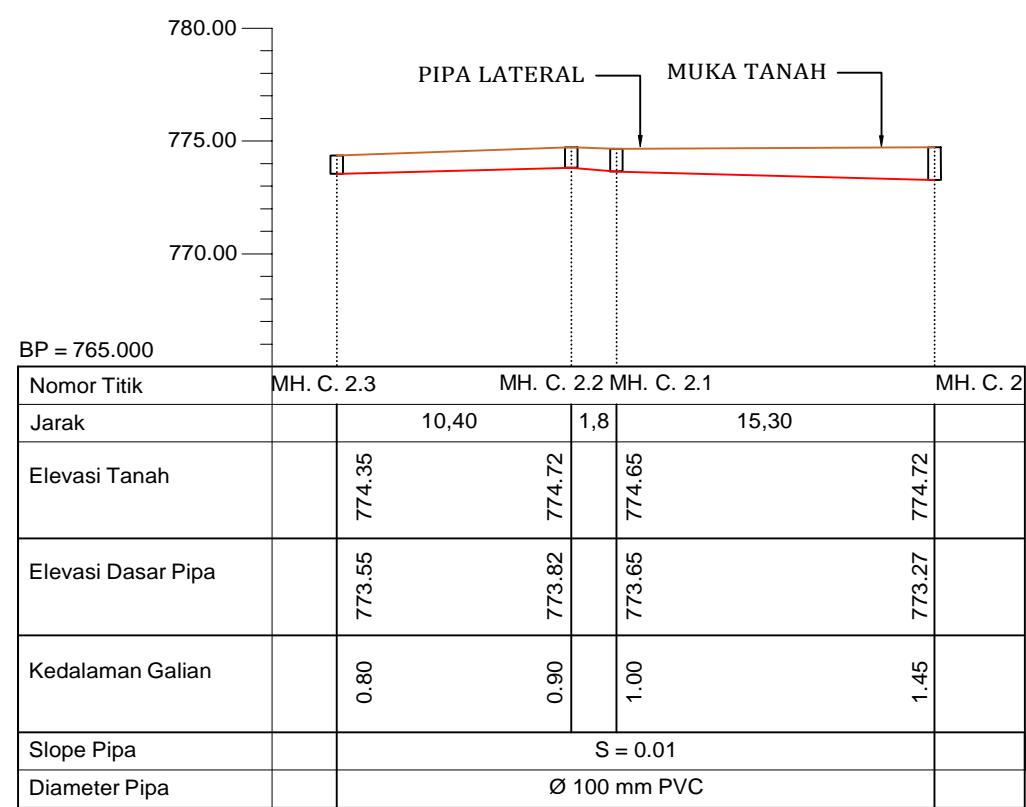
PERUMDA TIRTAWENING
KOTA BANDUNG, 2021

JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL BANDUNG
BANDUNG
2022



PROFIL HIDROLIS JALUR C.5 - C.0

TANPA SKALA



PROFIL HIDROLIS JALUR C.2.3 - C.2

TANPA SKALA

JUDUL

PROFIL HIDROLIS RW 14
KELURAHAN CICADAS

SKALA



TANPA SKALA

KETERANGAN

PIPA 4 INCH

MUKA TANAH

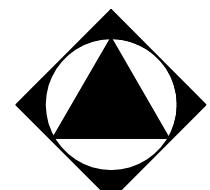
NAMA DAN NRP

SHAFA ARIESYA PUTRI K
252018020

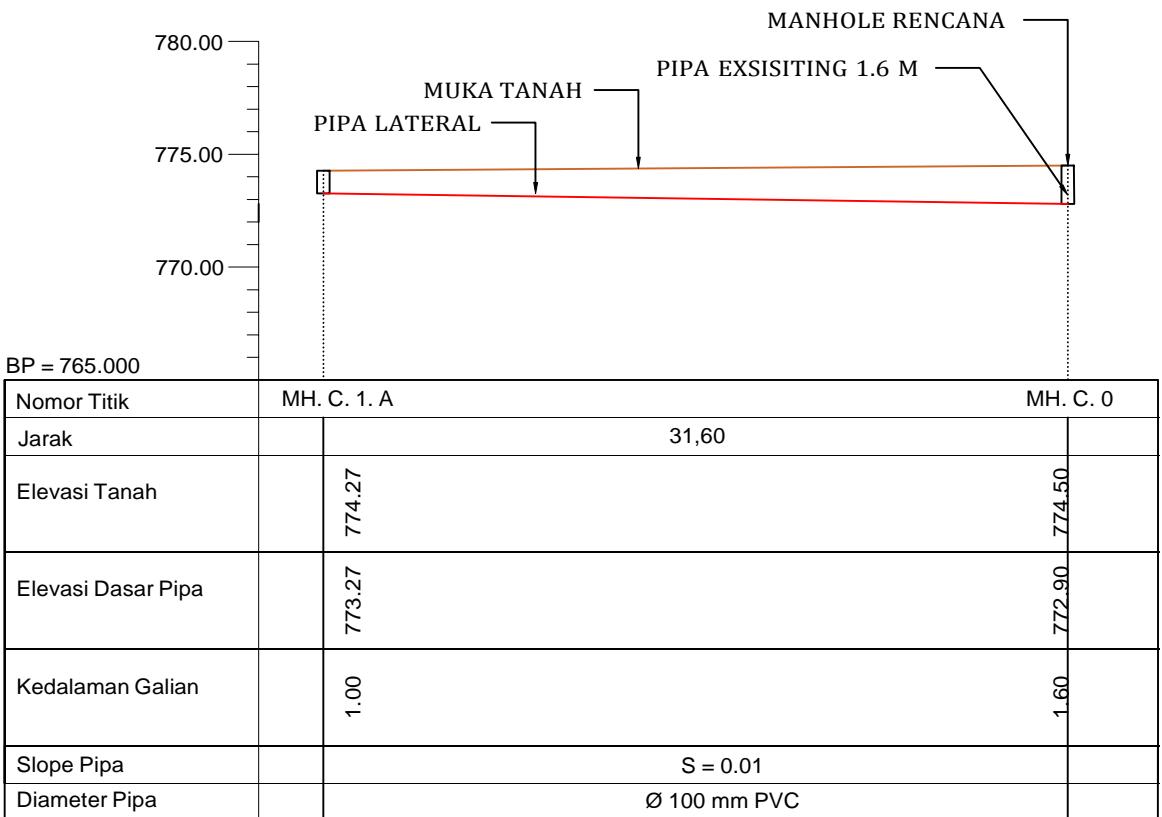
DOSEN PEMBIMBING

DR. ENG. CANDRA
NUGRAHA, S.T

SUMBER

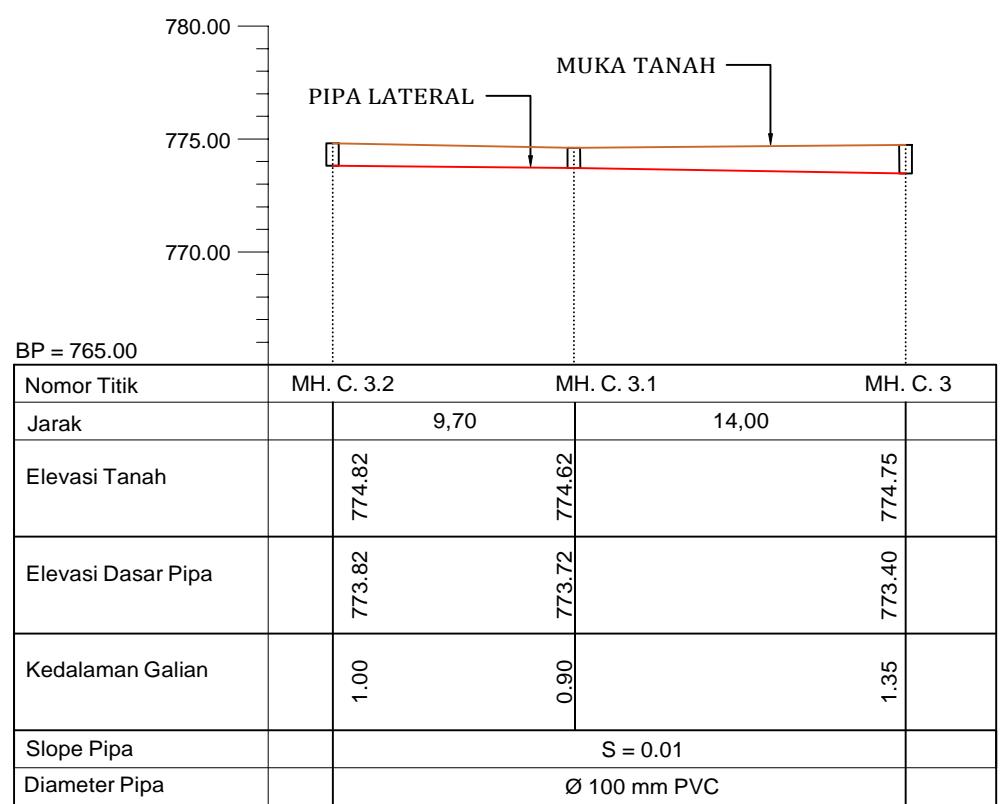
PERUMDA TIRTAWENING
KOTA BANDUNG, 2021

JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL BANDUNG
BANDUNG
2022



PROFIL HIDROLIS JALUR C.1.A - C.0

TANPA SKALA



PROFIL HIDROLIS JALUR C.3.2 - C.3

TANPA SKALA

LAMPIRAN C
HASIL PERHITUNGAN DEBIT AIR LIMBAH RW 08

Jalur Pipa		Jenis Jalur	Jenis Bangunan	Panjang Pipa	Panjang Pipa Akumulasi	Jumlah Bangunan	Akumulasi Jumlah Bangunan	Jiwa/Bangunan		Jumlah Penduduk	Standar Kebutuhan Air	Qab	
Awal	Akhir			m	m	Unit	Jiwa	Jiwa	Jiwa	I/o/h	I/hari	m³/detik	
2	1	Lateral	Rumah	45.50	45.50	7	7	5	35	180	6300.00	0.00007	
1	0	Lateral	-	3.70	49.20	0	7	5	35	180	6300.00	0.00007	
A7	A6	Lateral	Rumah	13.50	13.50	6	6	5	30	180	5400.00	0.00006	
A6	A5	Lateral	Rumah	4.30	17.80	1	7	5	35	180	6300.00	0.00007	
A5	A4	Lateral	Rumah	24.40	42.20	5	12	5	60	180	10800.00	0.00013	
A41	A4	Lateral	Rumah	10.00	10.00	4	4	5	20	180	3600.00	0.00004	
A4	A3	Lateral	Rumah	18.50	70.70	6	22	5	110	180	19800.00	0.00023	
A3	A2	Lateral	Rumah	15.00	85.70	2	24	5	120	180	21600.00	0.00025	
A2	A1	Lateral	-	15.00	100.70	0	24	5	120	180	21600.00	0.00025	
B3	B2	Lateral	Rumah	5.30	5.30	5	5	5	25	180	4500.00	0.00005	
B2	B1	Lateral	Rumah	20.20	25.50	7	12	5	60	180	10800.00	0.00013	
B1	B0	Lateral	Rumah	17.00	42.50	1	13	5	65	180	11700.00	0.00014	
C2	C1	Lateral	Rumah	27.00	27.00	16	16	5	80	180	14400.00	0.00017	
D2	D1	Lateral	Rumah	18.00	18.00	7	7	5	35	180	6300.00	0.00007	

Qal		Qmd	Qinf		Qsf	Qpeak	Qmin		Qp desain	
I/hari	m³/detik	m³/detik	I/detik	m³/detik	m³/detik	m³/detik	I/detik	m³/detik	m³/detik	I/detik
5040.00	0.00006	0.00007	0.091	0.00009	0.000012	0.000011	0.03	0.00003	0.0002	0.21
5040.00	0.00006	0.00007	0.098	0.00010	0.000012	0.000011	0.03	0.00003	0.0002	0.22
4320.00	0.00005	0.00006	0.027	0.00003	0.000010	0.00009	0.03	0.00003	0.0001	0.13
5040.00	0.00006	0.00007	0.036	0.00004	0.000012	0.000011	0.03	0.00003	0.0002	0.16
8640.00	0.00010	0.00013	0.084	0.00008	0.000020	0.000019	0.05	0.00005	0.0003	0.29
2880.00	0.00003	0.00004	0.020	0.00002	0.000007	0.00006	0.02	0.00002	0.0001	0.09
15840.00	0.00018	0.00023	0.141	0.00014	0.000037	0.000034	0.10	0.00010	0.0005	0.52
17280.00	0.00020	0.00025	0.171	0.00017	0.000040	0.000038	0.11	0.00011	0.0006	0.59
17280.00	0.00020	0.00025	0.201	0.00020	0.000040	0.000038	0.11	0.00011	0.0006	0.62
3600.00	0.00004	0.00005	0.011	0.00001	0.000008	0.000008	0.02	0.00002	0.0001	0.10
8640.00	0.00010	0.00013	0.051	0.00005	0.000020	0.000019	0.05	0.00005	0.0003	0.26
9360.00	0.00011	0.00014	0.085	0.00009	0.000022	0.000020	0.06	0.00006	0.0003	0.31
11520.00	0.00013	0.00017	0.054	0.00005	0.000027	0.000025	0.07	0.00007	0.0003	0.33
5040.00	0.00006	0.00007	0.036	0.00004	0.000012	0.000011	0.03	0.00003	0.0002	0.16

LAMPIRAN D
HASIL PERHITUNGAN DIMENSI JARINGAN AIR LIMBAH RW 08

Jalur Pipa		n	Elevasi Tanah		Kedalaman Galian		Elevasi Galian		Slope Tanah	Slope Pipa	d/D	Qp/Qf	Qfull	Diameter Terpasang	Vfull	Vp/Vf	Vpeak	Qm/Qf	Vm/Vf	Vmin	Dmin	Waktu Pengaliran (td)	Keterangan
Awal	Akhir		Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	m	m			l/detik	mm	m/detik		m/detik			m/detik	cm	jam	
2	1	0.013	774.21	774.03	1.10	1.35	773.11	772.68	0.004	0.004	0.6	0.67	0.32	100	0.41	1.14	0.36	0.10	0.64	0.26	6.00	0.048	Tidak Memenuhi
1	0	0.013	774.03	774.00	1.35	2.30	772.68	771.70	0.008	0.008	0.6	0.67	0.33	100	0.59	1.14	0.52	0.09	0.61	0.36	6.00	0.003	Memenuhi
A7	A6	0.013	774.00	774.15	0.30	0.60	773.70	773.55	-0.011	0.010	0.6	0.67	0.20	100	0.66	1.14	0.58	0.14	0.69	0.45	6.00	0.008	Memenuhi
A6	A5	0.013	774.15	774.15	0.60	0.60	773.55	773.55	0.000	0.010	0.6	0.67	0.23	100	0.66	1.14	0.58	0.13	0.68	0.45	6.00	0.003	Memenuhi
A5	A4	0.013	774.15	773.98	0.60	1.25	773.55	772.73	0.007	0.007	0.6	0.67	0.44	100	0.54	1.14	0.48	0.12	0.67	0.36	6.00	0.019	Memenuhi
A41	A4	0.013	774.03	773.98	1.10	1.25	772.93	772.73	0.004	0.004	0.6	0.67	0.13	100	0.44	1.14	0.39	0.13	0.68	0.30	6.00	0.009	Memenuhi
A4	A3	0.013	773.98	774.03	1.25	1.50	772.73	772.53	-0.003	0.010	0.6	0.67	0.78	100	0.66	1.14	0.58	0.13	0.68	0.45	6.00	0.011	Memenuhi
A3	A2	0.013	774.03	774.20	1.50	1.80	772.53	772.40	-0.011	0.010	0.6	0.67	0.88	100	0.66	1.14	0.58	0.12	0.67	0.44	6.00	0.009	Memenuhi
A2	A1	0.013	774.20	774.20	1.80	2.00	772.40	772.20	0.000	0.010	0.6	0.67	0.92	100	0.66	1.14	0.58	0.12	0.67	0.44	6.00	0.009	Memenuhi
B3	B2	0.013	774.24	774.08	0.60	1.00	773.64	773.08	0.029	0.029	0.6	0.67	0.14	100	1.12	1.14	0.99	0.15	0.7	0.79	6.00	0.002	Memenuhi
B2	B1	0.013	774.08	774.21	1.00	1.70	773.08	772.51	-0.006	0.010	0.6	0.67	0.39	100	0.66	1.14	0.58	0.14	0.69	0.45	6.00	0.012	Memenuhi
B1	B0	0.013	774.21	774.50	1.70	1.80	772.51	772.70	-0.017	0.010	0.6	0.67	0.46	100	0.66	1.14	0.58	0.12	0.67	0.44	6.00	0.011	Memenuhi
C2	C1	0.013	774.44	774.60	1.00	1.50	773.44	773.10	-0.006	0.010	0.6	0.67	0.49	100	0.66	1.14	0.58	0.14	0.69	0.45	6.00	0.017	Memenuhi
D2	D1	0.013	774.83	774.70	0.70	1.50	774.13	773.20	0.007	0.007	0.6	0.67	0.23	100	0.55	1.14	0.48	0.13	0.68	0.38	6.00	0.013	Memenuhi

LAMPIRAN E
HASIL PERHITUNGAN DEBIT AIR LIMBAH RW 14

Jalur Pipa		Jenis Jalur	Jenis Bangunan	Panjang Pipa	Panjang Pipa Akumulasi	Jumlah Bangunan	Akumulasi Jumlah Bangunan	Jiwa/Bangunan	Jumlah Penduduk	Standar Kebutuhan Air	Qab		Qal	
Awal	Akhir										m	m	Unit	Jiwa
A7	A6	Lateral	Rumah	16.30	16.30	4	4	5	20	180	3600.00	0.00004	2880.00	0.00003
A6	A5	Lateral	Rumah	34.00	50.30	6	10	5	50	180	9000.00	0.00010	7200.00	0.00008
A.4.2	A.4.1	Lateral	Rumah	12.90	12.90	3	3	5	15	180	2700.00	0.00003	2160.00	0.00003
A.4.1.1	A.4.1	Lateral	Rumah	8.10	8.10	1	1	5	5	180	900.00	0.00001	720.00	0.00001
A.4.1	A.5	Lateral	Rumah	24.50	45.50	5	9	5	45	180	8100.00	0.00009	6480.00	0.00008
A.5	A.4	Lateral	Rumah	4.80	100.60	2	21	5	105	180	18900.00	0.00022	15120.00	0.00018
A.4	A.3	Lateral	Rumah	12.90	113.50	3	24	5	120	180	21600.00	0.00025	17280.00	0.00020
A.3	A.2	Lateral	Rumah	15.40	128.90	3	27	5	135	180	24300.00	0.00028	19440.00	0.00023
A.2	A.1	Lateral	-	14.70	143.60	0	27	5	135	180	24300.00	0.00028	19440.00	0.00023
A.1	A.0	Lateral	-	13.00	156.60	0	27	5	135	180	24300.00	0.00028	19440.00	0.00023
B2	B1	Lateral	Rumah	18.30	18.30	5	5	5	25	180	4500.00	0.00005	3600.00	0.00004
B1	B0	Lateral	-	9.00	27.30	0	5	5	25	180	4500.00	0.00005	3600.00	0.00004
C5	C4	Lateral	Rumah	19.70	19.70	5	5	5	25	180	4500.00	0.00005	3600.00	0.00004
C4	C3	Lateral	Rumah	11.20	30.90	1	6	5	30	180	5400.00	0.00006	4320.00	0.00005
C.3.2	C.3.1	Lateral	Rumah	9.70	9.70	3	3	5	15	180	2700.00	0.00003	2160.00	0.00003
C.3.1	C3	Lateral	Rumah	14.00	23.70	2	5	5	25	180	4500.00	0.00005	3600.00	0.00004
C3	C2	Lateral	Rumah	11.10	65.70	2	13	5	65	180	11700.00	0.00014	9360.00	0.00011
C.2.3	C.2.2	Lateral	Rumah	10.40	10.40	6	6	5	30	180	5400.00	0.00006	4320.00	0.00005
C.2.2	C.2.1	Lateral	-	1.80	12.20	0	6	5	30	180	5400.00	0.00006	4320.00	0.00005
C.2.1	C.2	Lateral	-	15.30	27.50	0	6	5	30	180	5400.00	0.00006	4320.00	0.00005
C2	C1	Lateral	Rumah	23.60	116.80	2	21	5	105	180	18900.00	0.00022	15120.00	0.00018
C1	C0	Lateral	-	6.20	123.00	0	21	5	105	180	18900.00	0.00022	15120.00	0.00018
C.1.A	C0	Lateral	Rumah	31.6	31.6	3	3	5	15	180	2700.00	0.00003	2160.00	0.00003

Qmd	Qinf		Qsf	Qpeak	Qmin		Qp desain	
	m ³ /detik	l/detik			m ³ /detik	l/detik	m ³ /detik	l/detik
0.00004	0.03	0.00003	0.00001	0.00006	0.02	0.00002	0.00010	0.10
0.00010	0.10	0.00010	0.000017	0.00016	0.04	0.00004	0.00027	0.27
0.00003	0.03	0.00003	0.000005	0.00005	0.01	0.00001	0.00008	0.08
0.00001	0.02	0.00002	0.000002	0.00002	0.00	0.00000	0.00003	0.03
0.00009	0.09	0.00009	0.000015	0.00014	0.04	0.00004	0.00025	0.25
0.00022	0.20	0.00020	0.000035	0.00033	0.09	0.00009	0.00056	0.56
0.00025	0.23	0.00023	0.000040	0.00038	0.11	0.00011	0.00064	0.64
0.00028	0.26	0.00026	0.000045	0.00042	0.12	0.00012	0.00072	0.72
0.00028	0.29	0.00029	0.000045	0.00042	0.12	0.00012	0.00075	0.75
0.00028	0.31	0.00031	0.000045	0.00042	0.12	0.00012	0.00078	0.78
0.00005	0.04	0.00004	0.000008	0.00008	0.02	0.00002	0.00012	0.12
0.00005	0.05	0.00005	0.000008	0.00008	0.02	0.00002	0.00014	0.14
0.00005	0.04	0.00004	0.000008	0.00008	0.02	0.00002	0.00013	0.13
0.00006	0.06	0.00006	0.000010	0.00009	0.03	0.00003	0.00017	0.17
0.00003	0.02	0.00002	0.000005	0.00005	0.01	0.00001	0.00007	0.07
0.00005	0.05	0.00005	0.000008	0.00008	0.02	0.00002	0.00013	0.13
0.00014	0.13	0.00013	0.000022	0.00020	0.06	0.00006	0.00036	0.36
0.00006	0.02	0.00002	0.000010	0.00009	0.03	0.00003	0.00012	0.12
0.00006	0.02	0.00002	0.000010	0.00009	0.03	0.00003	0.00013	0.13
0.00006	0.06	0.00006	0.000010	0.00009	0.03	0.00003	0.00016	0.16
0.00022	0.23	0.00023	0.000035	0.00033	0.09	0.00009	0.00060	0.60
0.00022	0.25	0.00025	0.000035	0.00033	0.09	0.00009	0.00061	0.61
0.00003	0.06	0.00006	0.000005	0.00005	0.01	0.00001	0.00012	0.12

LAMPIRAN F
HASIL PERHITUNGAN DIMENSI JARINGAN AIR LIMBAH RW 14

Jalur Pipa		n	Elevasi Tanah		Kedalaman Galian		Elevasi Galian		Slope Tanah	Slope Pipa	d/D	Qp/Qf	Qfull	Diameter Terpasang	Vfull	Vp/Vf	Vpeak	Qm/Qf	Vm/Vf	Vmin	Dmin	Waktu Pengaliran (td)	Keterangan
Awal	Akhir		Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir	m	m			I/detik	mm	m/detik		m/detik			cm	jam		
A7	A6	0.013	775.51	775.33	0.80	1	774.71	774.33	0.01	0.01	0.6	0.67	0.15	100	0.69	1.14	0.61	0.12	0.67	0.46	6.00	0.010	Memenuhi
A6	A5	0.013	775.33	774.67	1.00	1.20	774.33	773.47	0.02	0.02	0.6	0.67	0.41	100	0.91	1.14	0.80	0.11	0.65	0.59	6.00	0.016	Memenuhi
A.4.2	A.4.1	0.013	774.59	774.68	0.7	1.00	773.89	773.68	-0.01	0.01	0.6	0.67	0.12	100	0.66	1.14	0.58	0.12	0.67	0.44	6.00	0.008	Memenuhi
A.4.1.1	A.4.1	0.013	774.56	774.68	0.7	1	773.86	773.68	-0.01	0.01	0.6	0.67	0.05	100	0.66	1.14	0.58	0.09	0.61	0.40	6.00	0.006	Memenuhi
A.4.1	A.5	0.013	774.68	774.67	1	1.2	773.68	773.47	0.00	0.01	0.6	0.67	0.37	100	0.66	1.14	0.58	0.11	0.65	0.43	6.00	0.016	Memenuhi
A.5	A.4	0.013	774.67	774.60	1.2	1.1	773.47	773.50	0.02	0.02	0.6	0.67	0.84	100	0.93	1.14	0.82	0.11	0.65	0.60	6.00	0.002	Memenuhi
A.4	A.3	0.013	774.60	774.58	1.1	1.2	773.50	773.38	0.00	0.01	0.6	0.67	0.96	100	0.66	1.14	0.58	0.11	0.65	0.43	6.00	0.008	Memenuhi
A.3	A.2	0.013	774.58	774.21	1.2	1.2	773.38	773.01	0.02	0.02	0.6	0.67	1.08	100	1.02	1.14	0.90	0.11	0.65	0.66	6.00	0.006	Memenuhi
A.2	A.1	0.013	774.21	774.00	1.2	1.5	773.01	772.50	0.01	0.01	0.6	0.67	1.13	100	0.78	1.14	0.68	0.11	0.65	0.51	6.00	0.008	Memenuhi
A.1	A.0	0.013	774.00	774.00	1.5	1.8	772.50	772.20	0.00	0.01	0.6	0.67	1.16	100	0.66	1.14	0.58	0.10	0.64	0.42	6.00	0.009	Memenuhi
B2	B1	0.013	775.04	775.20	0.7	1	774.34	774.20	-0.01	0.01	0.6	0.67	0.18	100	0.66	1.14	0.58	0.12	0.67	0.44	6.00	0.012	Memenuhi
B1	B0	0.013	775.20	775.00	1	0.9	774.20	774.10	0.02	0.02	0.6	0.67	0.21	100	0.98	1.14	0.86	0.11	0.65	0.64	6.00	0.004	Memenuhi
C5	C4	0.013	774.95	774.92	0.7	1	774.25	773.92	0.00	0.01	0.6	0.67	0.19	100	0.66	1.14	0.58	0.12	0.67	0.44	6.00	0.012	Memenuhi
C4	C3	0.013	774.92	774.75	1	1.35	773.92	773.40	0.02	0.02	0.6	0.67	0.25	100	0.81	1.14	0.71	0.11	0.65	0.52	6.00	0.006	Memenuhi
C.3.2	C.3.1	0.013	774.82	774.62	1	0.9	773.82	773.72	0.02	0.01	0.6	0.67	0.11	100	0.66	1.14	0.58	0.13	0.68	0.45	6.00	0.006	Memenuhi
C.3.1	C3	0.013	774.62	774.75	0.9	1.35	773.72	773.40	-0.01	0.01	0.6	0.67	0.20	100	0.66	1.14	0.58	0.11	0.65	0.43	6.00	0.009	Memenuhi
C3	C2	0.013	774.75	774.72	1.35	1.45	773.40	773.27	0.00	0.01	0.6	0.67	0.53	100	0.66	1.14	0.58	0.11	0.65	0.43	6.00	0.007	Memenuhi
C.2.3	C.2.2	0.013	774.35	774.72	0.8	0.9	773.55	773.82	-0.04	0.01	0.6	0.67	0.19	100	0.66	1.14	0.58	0.14	0.69	0.45	6.00	0.006	Memenuhi
C.2.2	C.2.1	0.013	774.72	774.65	0.9	1	773.82	773.65	0.04	0.01	0.6	0.67	0.19	100	0.66	1.14	0.58	0.14	0.69	0.45	6.00	0.001	Memenuhi
C.2.1	C.2	0.013	774.65	774.72	1	1.45	773.65	773.27	0.00	0.01	0.6	0.67	0.24	100	0.66	1.14	0.58	0.11	0.65	0.43	6.00	0.010	Memenuhi
C2	C1	0.013	774.72	774.58	1.45	1.5	773.27	773.08	0.01	0.01	0.6	0.67	0.89	100	0.51	1.14	0.44	0.10	0.64	0.32	6.00	0.020	Memenuhi
C1	C0	0.013	774.58	774.50	1.5	1.6	773.08	772.90	0.01	0.01	0.6	0.67	0.91	100	0.77	1.14	0.67	0.10	0.64	0.49	6.00	0.004	Memenuhi
C.1.A	C0	0.013	774.27	774.50	1	1.6	773.27	772.90	-0.01	0.01	0.6	0.67	0.17	100	0.66	1.14	0.58	0.08	0.6	0.39	6.00	0.022	Memenuhi

LAMPIRAN G
DOKUMENTASI KEGIATAN LAPANGAN



Gambar 1. Pemasangan Pipa



Gambar 2. Proses Galian RW 08



Gambar 3. Pembuatan Manhole



Gambar 4. Pemasangan Pipa



Gambar 5. Pemasangan Access Fitting



Gambar 6. Proses Pemasangan Manhole



Gambar 7. Pengecekan Grease Trap



Gambar 8. Pelaksanaan MC 100



Gambar 9. Pendataan Uji Alir



Gambar 10. Pelaksanaan MC 100



Gambar 11. Pendataan Uji Alir

LAMPIRAN H
FORM PENILAIAN PRAKTIK KERJA

Form Penilaian Praktik Kerja oleh Perusahaan

Nama : Shafa Ariesya Putri Kusuma
NRP : 252018020
Tempat Kerja Praktek : PT. Ganesha Pratama Consultant dengan lokasi Kerja di RW 08 dan RW 14 Kelurahan Cicadas, Kecamatan Cibeunying Kidul, Kota Bandung)
Periode Kerja Praktek : Oktober 2021 – Januari 2022
Nama Pembimbing Lapangan : Bima Oky Pradita, ST

No	Kompetensi	Nilai (skala 0 – 100)	Keterangan
1	Menguasai prinsip-prinsip dasar/konsep teori penyaluran air limbah	92	
2	Menguasai proses sistem penyaluran air limbah sistem off site	90	
3	Mengaplikasikan teknologi untuk sistem penyaluran air limbah sistem off site	85	
4	Kemampuan Manajemen diri, keaktifan selama kegiatan konstruksi dilapangan	90	
5	Kemauan belajar/mengembangkan diri	90	
6	Kemampuan komunikasi lisan dan tulisan	83	
7	Kemampuan bekerja dengan tim pengawasan	90	Mampu mengikuti alur teknis pekerjaan pemasangan jaringan pipa air limbah
8	Kemampuan mengatasi/ menyelesaikan masalah	85	
9	Kemampuan dalam pengawasan dan pengorganisasian pekerjaan/tim kerja	90	

Catatan tambahan:

Setelah menjalani kegiatan kerja praktik ini, Mahasiswa diharapkan dapat menerapkan dan menyesuaikan seluruh teori yang didapat diperkuliahan dengan kondisi real dilapangan atau di lokasi pekerjaan. Penerapan teori terhadap kondisi real dilapangan ini diharapkan dilakukan terutama pada kondisi-kondisi khusus yang mengharuskan adanya improvisasi teknis dalam pekerjaan.

Bandung, 7 Februari 2022

Penilai,



Bima Oky Pradita, ST