

**PERAN INSINYUR DALAM PROSES PENGENDALIAN  
MUTU PEKERJAAN KONSTRUKSI**

**(STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN SISTEM  
DRAINASE KAWASAN ERLANGGA  
KOTA SEMARANG)**

**LAPORAN PRAKTIK KEINSINYURAN**

Laporan Praktik Keinsinyuran sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Profesi Insinyur dari Universitas Katolik Soegijapranata



**Oleh :**

**Mochamad Hisam Ashari**

**23.B5.0012**

**PROGRAM STUDI PROGRAM PROFESI INSINYUR  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
2023**

**PERAN INSINYUR DALAM PROSES PENGENDALIAN  
MUTU PEKERJAAN KONSTRUKSI  
(STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN SISTEM  
DRAINASE KAWASAN ERLANGGA  
KOTA SEMARANG)**

**LAPORAN PRAKTIK KEINSINYURAN**

Laporan Praktik Keinsinyuran sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar  
Insinyur dari Universitas Katolik Soegijapranata



**Oleh :**

**Mochamad Hisam Ashari**

**23.B5.0012**

**PROGRAM STUDI PROGRAM PROFESI INSINYUR  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
2023**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda Tangan dibawah ini :

Nama : Mochamad Hisam Ashari  
Nim : 23.B5.0012  
Progdi/ Konsentrasi : Profesi Insinyur  
Fakultas : Teknik

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Tugas akhir dengan judul Peran Insinyur Dalam Proses Pengendalian Mutu Pekerjaan Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Sistem Drainase Kawasan Erlangga Kota Semarang) tersebut bebas plagiasi. Akan tetapi bila terbukti melakukan plagiasi maka bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Semarang, 24 Desember 2023



M. Hisam Ashari  
23.B5.0012

## HALAMAN PENGESAHAN



Judul Tugas Akhir: : PERAN INSINYUR DALAM PROSES PENGENDALIAN MUTU  
PEKERJAAN KONSTRUKSI(STUDY KASUS : PROYEK  
PEMBANGUNAN SISTEM DRAINASE KAWASAN ERLANGGA KOTA  
SEMARANG)

Diajukan oleh : MOCHAMAD HISAM ASHARI

NIM : 23.B5.0012

Tanggal disetujui : 18 Januari 2024

Telah setuju oleh

Pembimbing : Dr. Ir. Maria Wahyuni M.T.

Penguji 1 : Dr. Ir. Maria Wahyuni M.T.

Penguji 2 : Ir. Widija Suseno Widjaja M.T. , IPU

Ketua Program Studi : Dr. Ir. Maria Wahyuni M.T.

Dekan : Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi M.T.

Halaman ini merupakan halaman yang sah dan dapat diverifikasi melalui alamat di bawah ini.

[sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=23.B5.0012](http://sintak.unika.ac.id/skripsi/verifikasi/?id=23.B5.0012)

## HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Yang bertanda Tangan dibawah ini :

Nama : Mochamad Hisam Ashari  
Nim : 23.B5.0012  
Progdi/ Konsentrasi : Profesi Insinyur  
Fakultas : Teknik  
Jenis Karya : Karya Tulis (Laporan Praktik Keinsinyuran)

Menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Katolik Soegijapranata Semarang Hak bebas royalti Noneklusif atas karya ilmiah yang berjudul “Peran Insinyur Dalam Proses Pengendalian Mutu Pekerjaan Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Sistem Drainase Kawasan Erlangga)

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya,

Semarang, 24 Desember 2023

Yang menyatakan,



M. Hisam Ashari

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Laporan Praktik Keinsinyuran. Penulisan mengusung judul tentang Peran Insinyur Dalam Proses Pengendalian Mutu Pekerjaan Konstruksi (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Sistem Drainase Kawasan Erlangga Kota Semarang) dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar profesi insinyur pada program studi program profesi insinyur. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Slamet Riyadi, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Katolik Soegijapranata.
2. Dr. Ir. Maria Wahyuni, MT., IPM selaku Ketua Program Prodesi Insinyur Universitas Katolik Soegijapranata dan Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dalam tersusunnya Laporan ini.
3. Tidak lupa pula kepada rekan-rekan mahasiswa dan staf dosen, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga Studi Kasus ini dapat diselesaikan.

Penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstruktif dalam rangka perbaikan Studi Kasus ini. Semoga Studi Kasus ini dapat memberikan wawasan dan pengetahuan serta memberikan Manfaat Bagi Pengembangan Ilmu Pengetahuan Dan Pihak-Pihak Yang Memerlukan.Pernyataan Keaslian Laporan Praktik Keinsinyuran.

Semarang, Desember 2023



M. Hisam Ashari

## ABSTRAK

Drainase merupakan hal yang penting dalam konstruksi bangunan karena berfungsi menyalurkan air permukaan ke badan air dan/atau resapan bangunan untuk menghindari terbentuknya genangan air di dalam bangunan konstruksi.

Komponen yang digunakan pada pelaksanaan pembangunan Sistem Drainase Kawasan Erlangga Kota Semarang *U-Ditch* dan *Box Culvert*. Bangunan fabrikasi digunakan dalam proyek konstruksi karena mempunyai keunggulan waktu konstruksi yang singkat. Beberapa proyek konstruksi menggunakan metode *cast in place* untuk pekerjaan saluran karena biayanya sangat terjangkau. Tujuan dari penelitian ini melakukan identifikasi permasalahan, menganalisis metodologi pelaksanaan pengendalian mutu pekerjaan pembangunan drainase dan membuat strategi dalam melakukan pengendalian mutu pekerjaan pembangunan drainase.

Data primer berupa informasi dari karyawan mengenai proyek, dan data sekunder berupa rencana saluran dan jadwal proyek. Analisis dilakukan dari data ini untuk menentukan pengendalian kualitas pada komponen *U-Ditch* dan *Box Culvert*. Hasil analisa menunjukkan bahwa pada pelaksanaan pekerjaan pembangunan drainase kawasan erlangga kota semarang pada pekerjaan pemadatan area sekitar box culvert, pekerja kurang mengindahkan K3L sehingga membahayakan dalam pelaksanaan pekerjaan. Selain itu dalam pengendalian mutu *U-Ditch* dan *Box Culvert* ini sudah menggunakan metode *Slump Test* sehingga dapat terkontrol mutu beton yang digunakan dalam pelaksanaan pekerjaan. Pengendalian mutu lebih mudah karena proses pembuatan *U-Ditch* dan *Box Culvert* dilakukan di pabrik.

Kata Kunci : *U-Ditch*, *Box Culvert*, Mutu beton, Pengendalian Mutu, K3L



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN LAPORAN PRAKTIK KEINSINYURAN.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>1</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Maksud dan Tujuan .....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>6</b>
2.1 Pengendalian Banjir dan Sistem Drainase Perkotaan.....	6
2.2 Kriteria <i>Layout</i> Jaringan Drainase .....	7
2.3 Klasifikasi Drainase .....	9
2.3.1 Klasifikasi Drainase Berdasarkan Sejarah Pembentukannya.....	9
2.3.2 Klasifikasi Drainase Berdasarkan Letak Saluran.....	10
2.3.3 Klasifikasi Drainase Berdasarkan Fungsinya .....	12
2.3.4 Klasifikasi Drainase Berdasarkan Konstruksinya.....	13
2.3.5 Klasifikasi Drainase Berdasarkan Pola Jaringannya.....	15
2.3.6 Klasifikasi Drainase berdasarkan fisik.....	18
2.4 Pekerjaan Drainase .....	20
2.5 Manajemen Pengendalian Mutu Pekerjaan .....	22
2.6 Kontribusi Insinyur dalam Pelaksanaan Konstruksi.....	23
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>25</b>
3.1 Umum .....	25
3.2 Lokasi Penelitian .....	25
3.3 Metodologi Penelitian .....	29
3.4 Sumber Data Penelitian .....	29
3.5 Variabel Penelitian .....	30
3.6 Tahapan Penelitian .....	30



<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>33</b>
4.1 Permasalahan Banjir Kawasan Erlangga Kota Semarang.....	33
4.2 Pelaksanaan Pekerjaan Pembangunan Drainase.....	35
4.2.1 Pelaksanaan Drainase Primer.....	35
4.2.2 Pelaksanaan Drainase Sekunder.....	36
4.3 Pelaksanaan Pekerjaan <i>U-Ditch</i> .....	36
4.4 Pelaksanaan Pekerjaan <i>Box Culvert</i> .....	42
4.5 Pengendalian Mutu Pekerjaan.....	47
4.5.1 Pengendalian pekerjaan <i>U-Ditch, Cover U-Ditch</i> dan <i>Box Culvert</i> .....	49
4.5.2 Pengendalian pekerjaan <i>Box Culvert</i> .....	49
<b>BAB 5 PENUTUP .....</b>	<b>51</b>
5.1 Kesimpulan.....	51
5.2 Saran.....	51
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>52</b>



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Layout System Drainase Perkotaan</i> .....	7
Gambar 2.2 Penanganan Sistem Drainase .....	8
Gambar 2.3 Drainase Alami .....	9
Gambar 2.4 Drainase Buatan .....	10
Gambar 2.5 Drainase Permukaan .....	11
Gambar 2.6 Drainase Bawah Tanah .....	11
Gambar 2.7 <i>Single Purpose Drainase</i> .....	12
Gambar 2.8 <i>Multy Purpose Drainase</i> .....	13
Gambar 2.9 Drainase Terbuka .....	14
Gambar 2.10 Drainase Tertutup.....	14
Gambar 2.11. Pola Drainase Siku .....	15
Gambar 2.12 Pola Drainase Paralel .....	16
Gambar 2.13 Pola <i>Grid Iron</i> .....	16
Gambar 2.14 Pola Alamiah.....	17
Gambar 2.15 Pola Radial .....	17
Gambar 2.16 Pola Jaring-jaring .....	18
Gambar 2.17 Hirarki Susunan Saluran Drainase .....	19
Gambar 2.18 Tipe <i>U-Ditch</i> dan <i>Cover U-Ditch</i> .....	21
Gambar 2.19 Tipe <i>U-Ditch</i> dan <i>Cover U-Ditch</i> .....	22
Gambar 3.1 Peta Administrasi Kelurahan Semarang Selatan Kota Semarang .....	26
Gambar 3.2 Lokasi Drainase Kawasan Erlangga Kota Semarang .....	27
Gambar 3.3 Tipikal <i>U-Ditch</i> 80x80x120 .....	27
Gambar 3.4 Tipikal <i>U-Ditch</i> 60 x 60 x120 .....	28
Gambar 3.5 Tipikal <i>U-Ditch</i> 100 x 100 x120 .....	28
Gambar 3.6 Bagan Alir Penelitian .....	29
Gambar 4.1 Dokumentasi Lokasi Eksisting 1 .....	33
Gambar 4.2 Dimensi Saluran kurang memadai .....	33
Gambar 4.3 Sedimen pada saluran drainase .....	34
Gambar 4.4 Sampah pada saluran drainase .....	34
Gambar 4.5 Rambu Pengaman Pekerjaan.....	37
Gambar 4.6 Rambu Pengaman Pekerjaan.....	37
Gambar 4.7 Galian Drainase Eksisting .....	38
Gambar 4.8 Galian <i>Crossing</i> Drainase Eksisting.....	39
Gambar 4.9 Lantai Kerja <i>U-Ditch</i> .....	40

---



Gambar 4.10 Penyambungan <i>U-Ditch</i> .....	41
Gambar 4.11 Galian <i>Crossing</i> Pekerjaan <i>Box Culvert</i> .....	42
Gambar 4.12 Pengecoran Lantai Kerja <i>Box Culvert</i> .....	43
Gambar 4.13 Pemasangan <i>Box Culvert</i> .....	43
Gambar 4.14 Pembesian <i>Manhole</i> .....	44
Gambar 4.15 Pemadatan tanah sekitar <i>Box Culvert</i> .....	45
Gambar 4.16 Fabrikasi pada lokasi <i>Box Culvert</i> untuk menahan beban berat .....	45
Gambar 4.17 Pengecoran lapisan atas <i>Box Culvert</i> .....	46
Gambar 4.18 Pengaspalan lapisan atas box-culvert.....	46
Gambar 4.19 <i>Slump Test Redymix</i> .....	47
Gambar 4.20 Pekerja menggunakan APD .....	48
Gambar 4.21 Pekerja menggunakan APD saat pekerjaan cor beton.....	48



## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Pertumbuhan ekonomi dan teknologi pada saat ini sangatlah pesat, bersamaan dengan itu pula perkembangan pada bidang konstruksi di Indonesia juga mengalami pertumbuhan yang cepat. Salah satu bukti pertumbuhan konstruksi di Indonesia berjalan pesat adalah dengan penggunaan teknologi baru pada beberapa kegiatan konstruksi. Perusahaan konstruksi yang tidak mempersiapkan diri untuk meningkatkan mutu kerja atau pun produk yang dihasilkan maka akan menemui kesulitan dalam bersaing (Ali et al., 2022). Maka pelaku konstruksi mulai melakukan pembenahan dan menciptakan metode baru dalam mengerjakan suatu proyek, beberapa perusahaan konstruksi memanfaatkan teknologi baru untuk menunjang kegiatan konstruksi yang lebih baik.

Setiap proyek konstruksi diharapkan sesuai apa yang sudah direncanakan dan juga mencapai hasil yang baik. Setiap pelaku konstruksi juga harus memastikan bahwa pelaksanaan suatu pekerjaan konstruksi harus sesuai dengan apa yang sudah direncanakan di awal. Namun tak bisa dipungkiri terkadang terdapat beberapa hal yang tak dapat dihindari sehingga mengakibatkan pekerjaan di lapangan tidak dapat berjalan sesuai dengan apa yang sudah direncanakan. Hal tersebut mengakibatkan turunnya nilai kualitas pada bangunan atau bahkan dapat mengurangi fungsi dan juga umur pada bangunan tersebut (Aldiano, 2022).

Banjir merupakan masalah umum yang terjadi disebagian wilayah Indonesia, terutama di daerah padat penduduk seperti daerah perkotaan (Lestari et al., 2020). Oleh sebab itu perlu adanya drainase yang dapat berfungsi mengalirkan kelebihan air dari suatu kawasan ke badan air penerima, sedangkan untuk drainase perkotaan



adalah sistem drainase yang berfungsi mengontrol air permukaan (PM No.3/PRT/M, 2014). Banjir dan genangan air adalah dua fenomena alam yang seringkali disebabkan oleh faktor cuaca ekstrem seperti curah hujan yang tinggi dan badai tropis (Amin et al., 2023).

Ada beberapa alasan mengapa drainase memiliki peran yang dapat mencegah terjadinya peningkatan volume air di permukaan tanah diantaranya;

1. Drainase memiliki peran krusial dalam mengelola air di lingkungan perkotaan maupun pedesaan. Fungsinya mencakup mengendalikan banjir dengan mengalirkan air hujan yang berlebihan, mengurangi risiko kerusakan struktural akibat air, dan mencegah genangan air yang mengganggu aktivitas manusia.
2. Drainase berkontribusi dalam pemeliharaan kualitas air dengan menyaring polutan sebelum mencapai badan air utama. Di daerah pedesaan, drainase mendukung pertanian dengan mengatur drainase lahan pertanian, sementara di lingkungan perkotaan, itu mendukung kenyamanan warga dan memelihara ekosistem air tawar yang penting.

Dengan pelaksanaan konstruksi yang sesuai, sistem drainase menjadi elemen penting dalam menjaga keseimbangan ekologi dan infrastruktur perkotaan

Sistem drainase yang berfungsi untuk membuang atau mengurangi kelebihan air suatu perumahan sehingga tidak menimbulkan genangan air yang dapat menghambat kegiatan masyarakat atau bahkan menimbulkan kerugian lingkungan pemukiman. Dalam pelaksanaan pekerjaan saluran memiliki beberapa metode di antaranya ada metode konvensional (*Cast in situ*) atau *Precast* (modular) dengan menggunakan beton pracetak (Refor et al., 2023).

Perlunya memperhatikan suatu pelaksanaan pengendalian mutu pekerjaan konstruksi yang didukung dengan pemilihan metode pelaksanaan dan pemilihan sumber daya pekerjaan yang tepat. Pada saat Pelaksanaan pekerjaan dilapangan masih dijumpai beberapa pelaksanaan pekerjaan yang kurang sesuai dengan standar dan mutu



pekerjaan, sehingga penulis mengusung problem ini untuk menjadi karya ilmiah sebagai topik pembahasan terkait evaluasi pelaksanaan proses pengendalian mutu Pembangunan Sistem Drainase yang ada di Kawasan Erlangga kota Semarang, dimana kawasan ini merupakan kawasan pusat pertumbuhan perekonomian, pendidikan, perkantoran di wilayah Kota Semarang bagian bawah. Mobilisasi dan penempatan material pada proyek tersebut menjadi salah satu kunci keberhasilan proyek, dimana pemilik proyek yaitu Dinas Pekerjaan Umum Kota Semarang sangat memperhatikan standar mutu pekerjaan dan penerapan Kesehatan dan Keselamatan Kerja dan Lingkungan (K3L), sehingga Kontraktor CV. Era Estetika harus memperhatikan hal tersebut pada saat pelaksanaan pekerjaan.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Dari uraian tersebut diatas dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang timbul antara lain :

1. Bagaimana dampak dari ketidak berhasilan proses pengendalian mutu dan kendala apa yang dialami dalam proses pengendalian mutu ?
2. Bagaimana metodologi pelaksanaan pengendalian mutu pekerjaan pembangunan drainase di kawasan Erlangga Kota Semarang?
3. Strategi apa yang dapat dilakukan sebagai seorang insinyur dalam pengendalian mutu pekerjaan pembangunan Drainase kawasan Erlangga Kota Semarang agar sesuai dengan target yang diharapkan?

## **1.3. Maksud dan Tujuan**

Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan evaluasi dalam pengendalian mutu pekerjaan konstruksi drainase kawasan Erlangga Kota Semarang. Sedangkan untuk tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Melakukan identifikasi permasalahan pada pelaksanaan pekerjaan konstruksi



2. Menganalisis metodologi pelaksanaan pengendalian mutu pekerjaan pembangunan drainase di kawasan Erlangga Kota Semarang
3. Membuat strategi dalam melakukan pengendalian mutu pekerjaan pembangunan drainase

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari Penelitian ini adalah :

1. Memberikan wawasan dan ilmu yang luas kepada akademisi baik bagi mahasiswa maupun dosen.
2. Dapat memberikan manfaat dan wawasan pengetahuan terkait metode pengendalian mutu pekerjaan konstruksi pembangunan drainase kepada masyarakat.
3. Menjadi bahan evaluasi bagi pelaksana pekerjaan maupun pemilik pekerjaan dalam pelaksanaan konstruksi.

#### **1.5. Batasan Masalah**

Dalam penyusunan laporan ini penulis membatasi masalah atau ruang lingkup pada hal-hal seperti berikut ini:

1. Studi kasus pada laporan ini mengambil proyek Pembangunan Sistem Drainase Kawasan Erlangga Kota Semarang.
2. Hanya meninjau terkait metodologi pelaksanaan pembangunan drainase.
3. Pada penelitian ini hanya menangani saluran drainase primer dan drainase saluran sekunder.

#### **1.6. Sistematika Penulisan**

Laporan ini terdiri dari 5 (lima) bab antara lain :

#### **BAB 1 PENDAHULUAN**

Pembahasan mengenai latar belakang pengambilan studi kasus pada proyek tersebut,

---



rumusan masalah, maksud dan tujuan serta manfaat dari laporan ini, batasan masalah dan sistematika penulisan dijelaskan.

## **BAB 2 DASAR TEORI**

Pembahasan terkait teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan topik penelitian yang digunakan sebagai referensi, meliputi manajemen pengendalian mutu pekerjaan, standar mutu pekerjaan drainase, dan studi terdahulu.

## **BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan, tempat penelitian, sumber data, teknik pengumpulan data dan analisis data serta diagram alir penelitian diuraikan dalam bab tersebut.

## **BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN**

Menjelaskan mengenai hasil yang diperoleh meliputi gambaran proses pengendalian mutu pekerjaan drainase, kendala dan dampak ketidakberhasilan proses pengendalian mutu, serta menjelaskan mengenai implikasi hasil temuan penelitian, membandingkan hasil penelitian dengan penelitian sebelumnya, dan strategi pelaksanaan pengendalian mutu pekerjaan pembangunan drainase.

## **BAB 5 PENUTUP**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari hasil penelitian dan saran untuk pihak terkait.



## BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Pengendalian Banjir dan Sistem Drainase Perkotaan

Pengendalian banjir merupakan bagian dari pengelolaan sumberdaya air yang lebih spesifik untuk mengontrol hujan dan banjir umumnya melalui dam-dam pengendali banjir, atau peningkatan sistem pembawa (sungai, drainase) dan pencegahan hal yang berpotensi merusak dengan cara mengelola tataguna lahan dan daerah banjir (*flood plains*) (Kodoatie & Sugiyanto, 2001). Dimensi rekayasanya (*engineering*) melibatkan banyak disiplin ilmu teknik antara lain: Hidrologi, hidraulika, erosi DAS, teknik sungai, morfologi & sedimentasi sungai, rekayasa sistem pengendalian banjir, sistem drainase kota, bangunan air dll. (Kodoatie, 2002).

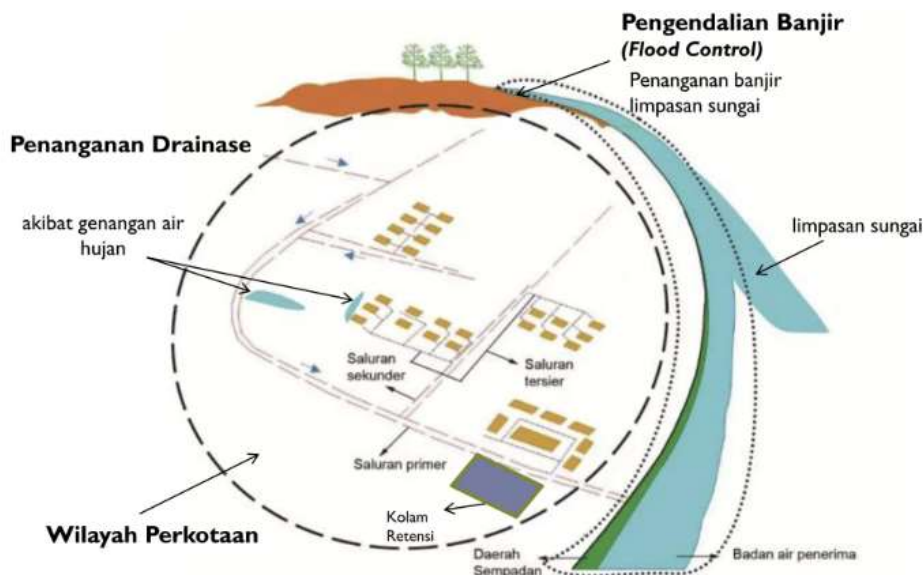
Drainase merupakan salah satu komponen yang tidak terpisahkan dalam rancangan perencanaan pembangunan. Komponen ini telah menjadi prasarana umum yang dibutuhkan masyarakat khususnya diperkotaan dalam rangka menuju kehidupan kota yang nyaman, bersih, dan sehat. Drainase sendiri berarti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Jadi, drainase ini pada umumnya berfungsi sebagai pengendali kebutuhan air permukaan untuk memperbaiki dan mengurangi daerah becek, genangan air, dan banjir.

Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas, di mana drainase merupakan suatu cara pembuangan kelebihan air yang tidak diinginkan pada suatu daerah, serta caracara penanggulangan akibat yang ditimbulkan oleh kelebihan air tersebut (Saidah et al., 2021). Pentingnya mengatur *system* drainase pada suatu kawasan perkotaan seperti yang terlihat pada Gambar 2.1

---



tentang *layout* suatu *system* drainase perkotaan, dimana terdapat komponen-komponen yang berperan penting dalam pengendalian banjir melalui pengaturan Saluran Primer, Sekunder, kolam retensi maupun tanggul pada sungai.



Gambar 2.1 *Layout System* Drainase Perkotaan  
(Sumber : Drainase Perkotaan, 2021)

## 2.2 Kriteria *Layout* Jaringan Drainase

Menurut (Suripin, 2004) Jaringan (*system*) drainase mempunyai arti mengalirkan, menguras, membuang, atau mengalihkan air. Secara umum, drainase didefinisikan sebagai serangkaian bangunan air yang berfungsi untuk mengurangi dan/atau membuang kelebihan air dari suatu kawasan atau lahan, sehingga lahan dapat difungsikan secara optimal. Drainase juga diartikan sebagai usaha untuk mengontrol kualitas air tanah dalam kaitannya dengan salinitas.

Penanganan sistem drainase ditangani oleh beberapa institusi antara lain:

1. Saluran drainase primer ditangani oleh institusi yang menangani tentang sungai.



- Saluran drainase sekunder, tersier dan drainase lingkungan ditangani oleh institusi yang menangani masalah lingkungan perumahan dan atau institusi yang kompeten di lingkungan pemerintah daerah, kota atau kabupaten.

Pengaturan penanganan drainase pada masing-masing kewenangan seperti pada Gambar 2.2 menunjukkan, pada notasi A merupakan sungai yang melintas pada suatu Kawasan perkotaan dan penanganan merupakan kewenangan dari Ditjen SDA. Notasi B menunjukkan drainase berada didaerah pemukiman, apabila berada dalam Kawasan kabupaten atau daerah maka merupakan kewenangan Dinas Kabupaten/Kota. Penanganan oleh provinsi jika berada pada Kawasan lintas kabupaten/kota melalui pembinaan dari Ditjen, SDA, dan apabila masuk dalam kepentingan strategis nasional maka penanganan dilakukan oleh Ditjen SDA. Notasi C merupakan drainase lingkungan atau Kawasan pemukiman penanganan masuk dalam kewenangan Kabupaten /Kota dengan pembinaan dari Ditjen Cipta Karya, apabila wilayah drainase lingkungan tersebut masuk dalam kepentingan proyek strategis maka dapat di ambil alih oleh Ditjen Ciptakarya.



Gambar 2.2 Penanganan Sistem Drainase  
(Sumber : PERMEN PUPR, 2015)



Jaringan drainase biasanya terdiri dari rangkaian saluran pembuangan air (saluran drainase) primer, saluran drainase sekunder, saluran drainase tersier (pengumpul), saluran drainase kwarter (saluran lingkungan).

## 2.3 Klasifikasi Drainase

### 2.3.1 Klasifikasi Drainase Berdasarkan Sejarah Pembentukannya

Menurut (Saidah et al., 2021) dalam blognya klasifikasi drainase berdasarkan sejarah pembentukannya terbagi menjadi 2 yaitu :

#### 1. Drainase Alami

Drainase alami atau dikenal sebagai *natural Drainage* merupakan drainase yang terbentuk secara alami, drainase yang terbentuk secara alami dan biasanya berasal dari kondisi alam sekitar. Jalur air ini terbentuk oleh adanya aliran secara gravitasi, sehingga seiring berjalannya waktu membentuk jalur air dan berubah ukuran serta bentuknya. Ilustrasi dari jenis drainase alami disajikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Drainase Alami  
(Sumber : Dokumentasi, 2023)

---



## 2. Drainase Buatan

Drainase buatan atau dikenal dengan *artificial drainage* merupakan Drainase yang dibuat karena memiliki tujuan dan maksud khusus untuk pembangunannya, sehingga ukuran dan bentuknya dapat dikondisikan dengan lingkungan sekitarnya. Ilustrasi untuk jenis saluran buatan tersaji pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Drainase Buatan  
(Sumber : Dokumentasi , 2023)

### 2.3.2 Klasifikasi Drainase Berdasarkan Letak Saluran

Menurut (Saidah et al., 2021) dalam blognya klasifikasi Drainase berdasarkan letak salurannya terbagi menjadi 2 yaitu :

#### 1. Drainase Permukaan Tanah (*Surface Drainase*)

Drainase permukaan tanah (*Surface Drainase*) adalah saluran Drainase yang terdapat pada permukaan tanah dan memiliki fungsi mengalirkan air pada permukaan tanah. Ilustrasi pada jenis drainase ini dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Drainase Permukaan  
(Sumber : Drainase Perkotaan, 2022)

## 2. Drainase Bawah Tanah (*Sub Surface Drainage*)

Drainase bawah tanah (*Sub Surface Drainage*) adalah sebuah saluran limpasan air yang terdapat pada kedalaman tanah menggunakan pipa. Tipe Drainase ini digunakan dengan mempertimbangkan alasan-alasan tertentu. Alasan tersebut diantaranya adalah tuntutan estetika, maupun tuntutan fungsi pada permukaan tanah yang tidak membolehkan adanya saluran pada permukaan tanah seperti lapangan sepak bola, lapangan terbang, dan lain-lain. Ilustrasi pada jenis drainase ini dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Drainase Bawah Tanah  
(Sumber : Drainase Perkotaan, 2022)



### 2.3.3 Klasifikasi Drainase Berdasarkan Fungsinya

Menurut (Saidah et al., 2021) dalam blognya Drainase berdasarkan fungsinya terbagi menjadi 2 yaitu:

#### 1. *Single Purpose Drainase*

*Single Purpose Drainase* merupakan sebuah Drainase yang memiliki fungsi untuk mengalirkan satu jenis air pada saluran pembuangan. Contohnya seperti saluran untuk air limbah perusahaan maka yang dialirkan hanya untuk air limbah perusahaan saja, dan begitu pula dengan jenis air pembuangan yang lainnya. Ilustrasi pada jenis drainase ini dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 *Single Purpose Drainase*  
(Sumber : Drainase Perkotaan, 2022)

#### 2. *Multy Purpose Drainase*

*Multy Purpose Drainase* merupakan sebuah Drainase yang memiliki fungsi untuk mengalirkan beberapa jenis air. Contohnya adalah pengaliran air buangan pada rumah tangga. Air limbah domestik terbagi menjadi dua yaitu kakus yang berasal dari septic tank dan non kakus yang berasal dari kegiatan rumah tangga. Sering kali air limbah domestik langsung dibuang ke badan air tanpa pengolahan lebih lanjut, padahal belum tentu air limbah tersebut sudah memenuhi baku mutu air



limbah yang ditetapkan. Gambar 2.8 merupakan contoh dari *Multy Purpose Drainase*.



Gambar 2.8 *Multy Purpose Drainase*  
(Sumber : Drainase Perkotaan, 2022)

#### 2.3.4 Klasifikasi Drainase Berdasarkan Konstruksinya

Menurut (Saidah et al., 2021) dalam blognya Drainase berdasarkan konstruksinya Drainase terbagi menjadi 2, yaitu :

1. Sistem Saluran Drainase Terbuka

Sistem Saluran Drainase Terbuka adalah sebuah saluran yang memiliki fungsi mengalirkan air hujan maupun limbah buangan air kotor domestik. Pada daerah tertentu, saluran terbuka tidak memerlukan lining atau lapisan pelindung. Namun pada saluran terbuka di daerah perkotaan atau daerah padat penduduk, diperlukan adanya lapisan pelindung atau lining. Gambar 2.9 merupakan contoh dari Drainase Terbuka.

---



Gambar 2.9 Drainase Terbuka  
(Sumber : Drainase Perkotaan, 2022)

## 2. Sistem Saluran Drainase Tertutup

Sistem Saluran Drainase Tertutup adalah sebuah saluran yang digunakan untuk mengalirkan air kotor atau limbah yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan. Sistem saluran Drainase tertutup seperti ini sangatlah cocok untuk daerah perkotaan maupun daerah padat penduduk. Gambar 2.10 merupakan contoh dari Drainase tertutup.



Gambar 2.10 Drainase Tertutup  
(Sumber : Drainase Perkotaan, 2022)

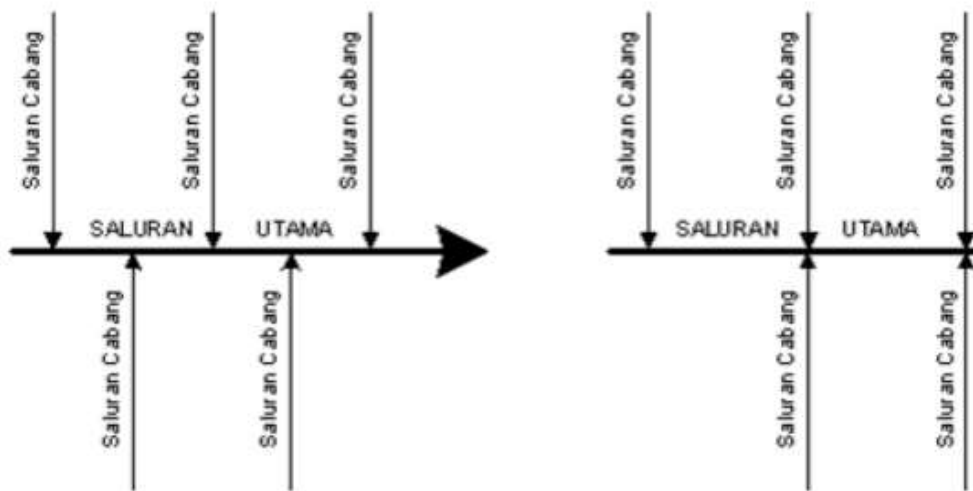


### 2.3.5 Klasifikasi Drainase Berdasarkan Pola Jaringannya

Sistem jaringan drainase pada umumnya saling terhubung dan membentuk suatu pola jaringan tertentu. Berikut ini disajikan beberapa pola jaringan drainase (Wesli, 2015).

#### 1. Pola Siku

Jaringan Drainase siku direncanakan pada daerah yang memiliki elevasi lebih tinggi dari pada elevasi sungai. Elevasi ini bisa kita dapatkan melalui peta topografi, sehingga kita dituntut untuk memiliki data topografi yang akurat agar dapat mengetahui elevasi Drainase pada daerah yang akan direncanakan dengan kondisi real di lapangan. Menurut (Saidah et al., 2021) pola jaringan drainase pada umumnya terbagi menjadi beberapa bagian, yaitu saluran utama dan saluran cabang seperti terdapat pada Gambar 2.11



(a). Pola Drainase Siku *Type 1*

(b). Pola Drainase Siku *Type 2*

Gambar 2.11. Pola Drainase Siku

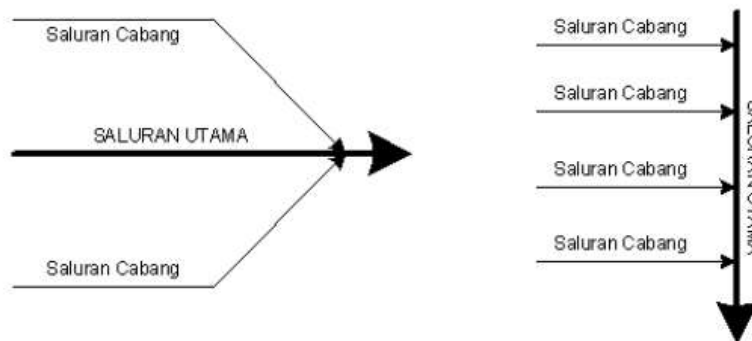
(Sumber : Drainase Perkotaan, 2022)

#### 2. Pola Paralel

Pada pola jaringan paralel, saluran utama atau primer memiliki tata letak yang sejajar dengan saluran cabang atau sekunder. Pada daerah perkotaan, pola



jaringan seperti pada Gambar 2.12 banyak dijumpai dikarenakan terdapat begitu banyak saluran sekunder.



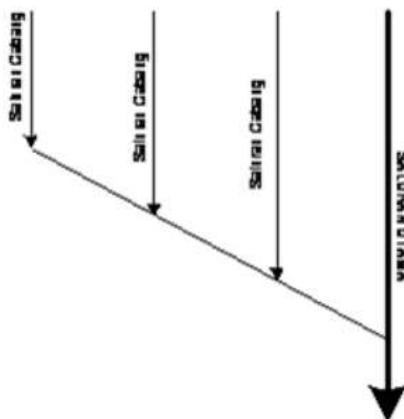
(a). Pola Drainase Paralel *Type 1*

(b). Pola Drainase Paralel *Type 2*

Gambar 2.12 Pola Drainase Paralel  
(Sumber : Drainase Perkotaan, 2022)

### 3. Pola *Grid Iron*

Untuk pola jaringan ini saluran sekunder berkumpul terlebih dahulu baru kemudian dari saluran pengumpul diteruskan ke saluran utama. Kondisi pada Gambar 2.13 sama seperti pada lokasi penelitian yaitu di Kawasan Erlangga Kota Semarang.

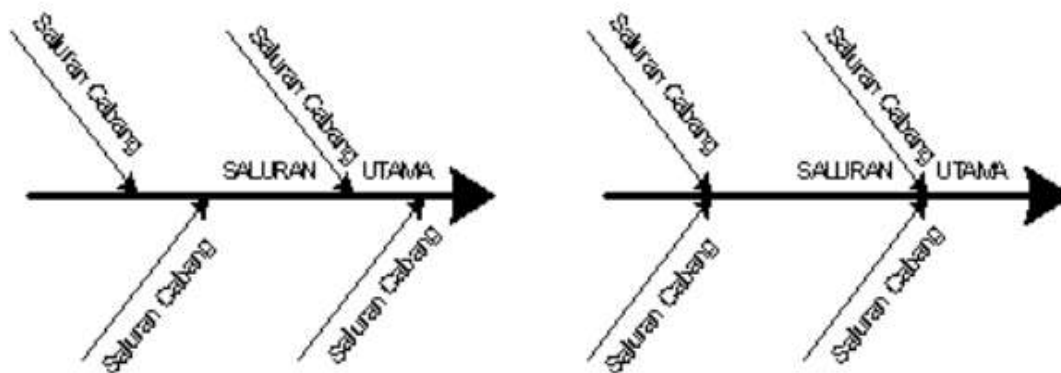


Gambar 2.13 Pola *Grid Iron*  
(Sumber : Drainase Perkotaan, 2022)



#### 4. Pola Jaringan Drainase Alami

Hampir sama dengan pola siku hanya saja alirannya tidak selalu membentuk posisi menyiku terhadap saluran utama. Pola jaringan ini dapat dilihat pada Gambar 2.14



(a). Pola Drainase Paralel Type 1

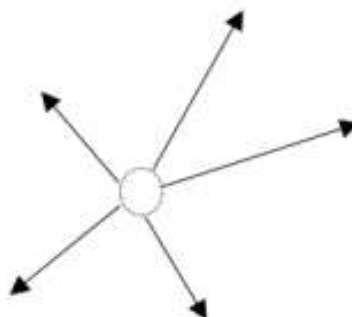
(b). Pola Drainase Paralel Type 2

Gambar 2.14 Pola Alamiah

(Sumber : Drainase Perkotaan, 2022)

#### 5. Pola Radial

Pola jaringan ini menyebar dari sumber air ke segala arah. Pola ini cocok untuk daerah perbukitan yang memiliki kondisi topografi yang tidak datar. Pola radial dapat dilihat pada Gambar 2.15



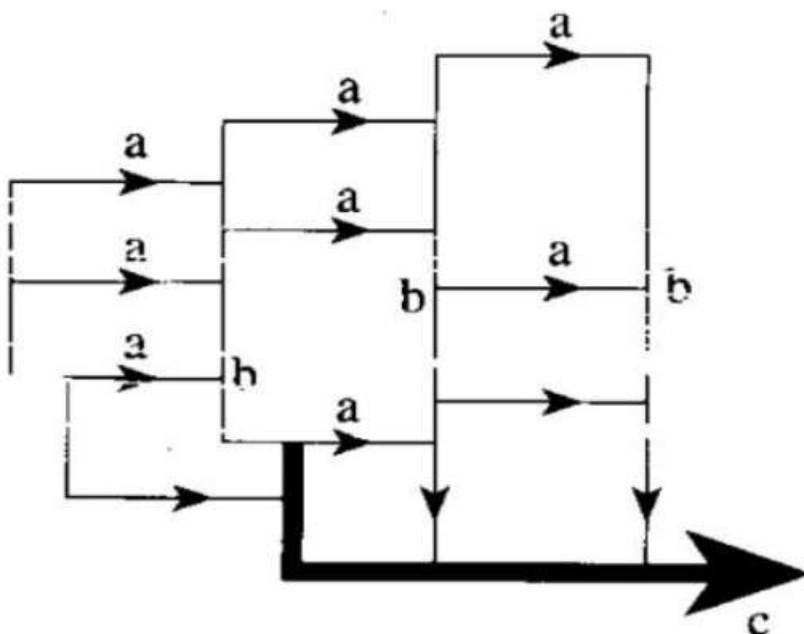
Gambar 2.15 Pola Radial

(Sumber : Drainase Perkotaan, 2022)



## 6. Pola Jaringan-jaring

Pola ini mempunyai saluran yang mengikuti arah jalan raya yang sangat cocok untuk daerah dengan topografi yang datar. Untuk lebih jelasnya pola jaringan-jaring dapat dilihat pada Gambar 2.16, berdasarkan ilustrasi pola jaringan-jaring tersebut Untuk mencegah pembebanan aliran dari satu *catchment area* ke *catchment area* lain, dibuat beberapa saluran pengumpul tambahan dengan notasi (a) dan ditampung di saluran drainase pada notasi (b) sebelum dialirkan menuju ke saluran drainase utama dengan notasi (c).



Gambar 2.16 Pola Jaringan-jaring  
(Sumber : Drainase Perkotaan, 2022)

### 2.3.6 Klasifikasi Drainase berdasarkan fisik

Menurut (Mulyadi, 2018) drainase berdasarkan fisiknya terbagi menjadi 4 diantaranya yaitu :

#### 1. Drainase Primer

Saluran primer merupakan saluran drainase yang menerima air dari saluran sekunder dan mengalirkannya ke saluran penerima. Besar kecilnya saluran



primer tergantung pada debit air yang mengalir dari saluran drainase sekunder dan tersier.

## 2. Drainase Sekunder

Drainase Sekunder difungsikan sebagai mengumpulkan air dari saluran drainase tersier dan membuang air ke jaringan drainase primer.

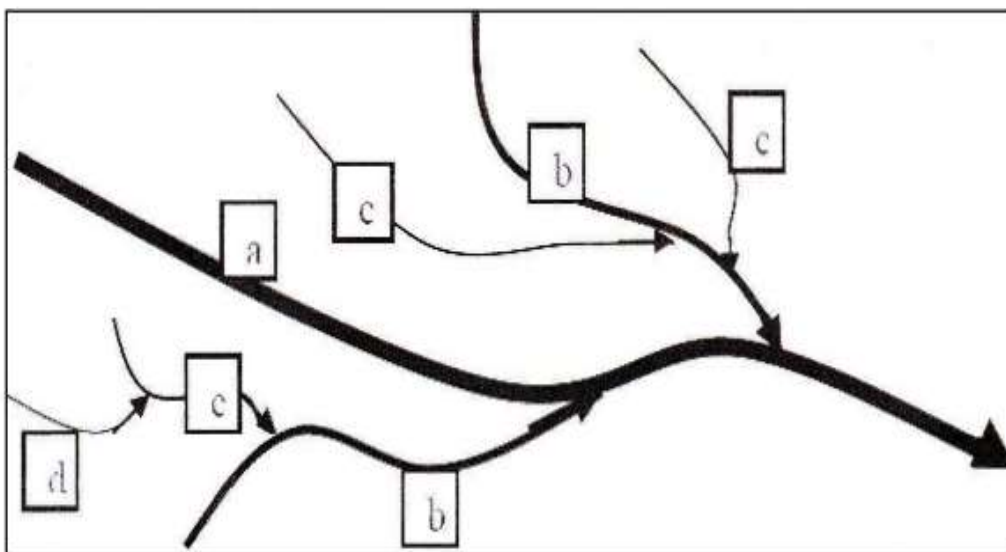
## 3. Saluran Tersier

Saluran untuk mengalirkan limbah rumah tangga ke saluran sekunder, berupa plesteran, pipa dan tanah.

## 4. Saluran Kwarter

Saluran kwarter merupakan jaringan drainase lokal.

Susunan Drainase berdasarkan fisiknya tersaji pada Gambar 2.17 bahwa terdapat saluran primer yang ditandai dengan notasi (a) terlihat bahwa layer garis terlihat lebih tebal. Menandakan dimensi pada drainase primer lebih besar dari saluran sekunder maupun tersier dan kwarter. Selanjutnya saluran sekunder pada notasi (b) menerima aliran dari saluran drainase tersier (c) dan kuarter (d).



Gambar 2.17 Hirarki Susunan Saluran Drainase  
(Sumber : Drainase Perkotaan, 2021)



## 2.4 Pekerjaan Drainase

Pada pelaksanaan pekerjaan drainase terdapat beberapa proses tahapan. Pada penelitian ini akan dijabarkan terkait dengan *U-Ditch*, *Cover U-Ditch* dan *Box Culvert* sesuai dengan peraturan (SNI, 2003)

### 1. Pekerjaan *U-Ditch*

Menurut (SNI, 2003), saluran air hujan pracetak berlubang didefinisikan sebagai saluran air yang dibuat dari bahan beton bertulang dengan perlubangan sesuai desain dan kriteria yang telah ditetapkan, dibuat dengan sistem pracetak. Salahsatu saluran air hujan pracetak berlubang adalah *U-Ditch*.

*U-Ditch* adalah beton yang diperuntukan untuk saluran air yang dibuat dengan bentuk huruf “U” dimana lebih banyak diperuntukan untuk saluran drainase. *U-Ditch* banyak dipergunakan diatas permukaan tanah seperti saluran drainase jalan raya dan juga pada lingkungan perumahan, kawasan industri dan lain lain (Sundari & Afiatna, 2023). Ketinggian saluran dapat bervariasi mengikuti kebutuhan di lapangan atau elevasi saluran yang diinginkan. Selain itu seiring dengan perkembangan jaman, produk ini banyak diproduksi dan dicari orang adalah *U-Ditch* dengan harga yang relatif tidak terlalu memakan banyak biaya sehingga pekerjaan saluran semakin cepat selesai dengan kualitas yang baik. Persyaratan dalam produk beton pracetak agar hasil cetakan *U Ditch* dapat digunakan sebagaimana fungsinya yaitu menyalurkan air atau membuat resapan yang ditetapkan sebagai Standar Nasional Indonesia (SNI) diantaranya adalah:

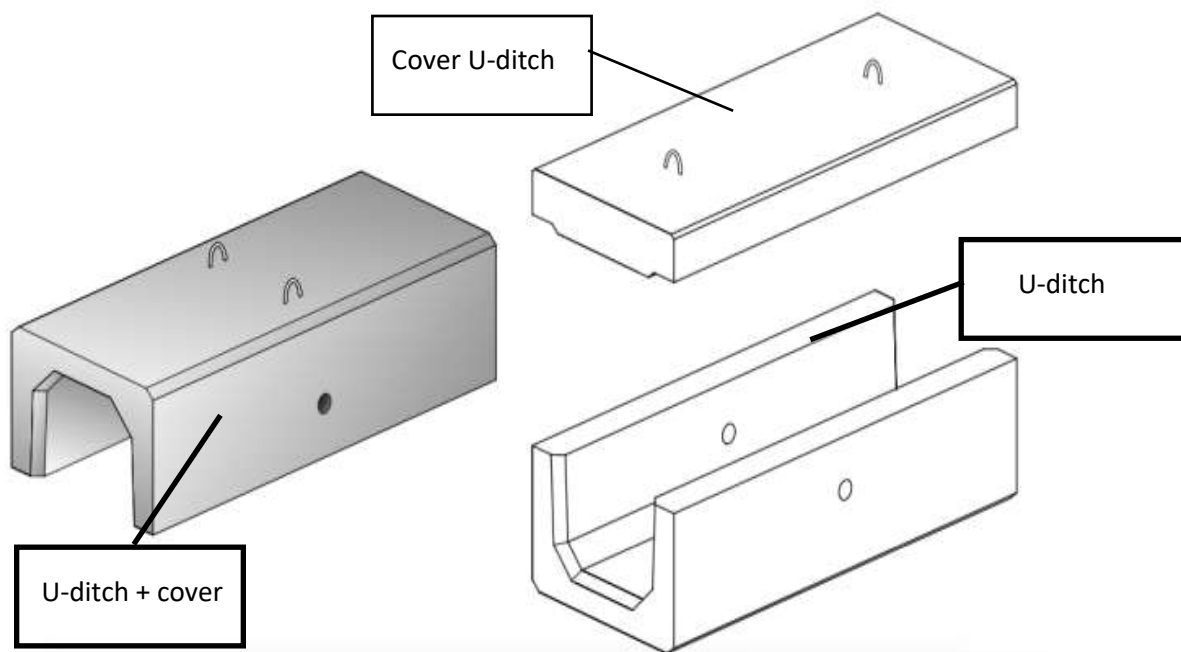
- a. Saluran *U-Ditch* beton mampu mengalirkan serta meresapkan sebagian air hujan kedalam tanah dengan kecepatan tertentu.
- b. Dipasang di atas tanah yang stabil.
- c. Permukaan beton pracetak harus halus, tidak cacat dan kedap air.



## 2. Cover U-Ditch

*Cover U-Ditch* adalah material beton yang berfungsi sebagai penutup pada saluran Drainase, yang sangat praktis dalam tahap pemasangannya tidak memakan waktu yang lama dan mempercepat pekerjaan pada proyek.

Menurut (Sundari & Afiatna, 2023) *Cover U-Ditch* memiliki spesifikasi yang berbeda-beda mulai dari diameter terkecil hingga diameter terbesar sesuai dengan kebutuhan lapangan. Kelebihan penggunaan beton *U-Ditch* dalam pembuatan saluran Drainase adalah akan didapatkan hasil yang lebih presisi, dan waktu pengerjaan lebih cepat. Namun, kekurangannya adalah dari segi biaya dan dalam penggunaan alat. Pada Gambar 2.18 sebagai ilustrasi tipe *U-Ditch* dan *Cover U-Ditch* yang biasa dijumpai di lapangan.



Gambar 2.18 Tipe *U-Ditch* dan *Cover U-Ditch*  
(Sumber : Drainase Perkotaan, 2021)



### 3. *Box Culvert*

Struktur *Box Culvert* memiliki pengertian yakni merupakan material beton yang banyak digunakan untuk keperluan saluran air dengan bentuk seperti box atau segi empat. Penggunaan struktur *Box Culvert* dinilai mampu mengurangi terjadinya efek gerusan lokal (*local scouring*) yang dapat didefinisikan sebagai penurunan tiba-tiba elevasi dasar di dekat pilar karena erosi dari material yang terjadi akibat kecepatan aliran dan sedimen (Romdani et al., 2022). Contoh *Box-Culvert* dapat dilihat pada Gambar 2.19 .



Gambar 2.19 Tipe *U-Ditch* dan *Cover U-Ditch*  
(Sumber : Drainase Perkotaan, 2021)

### 2.5 Manajemen Pengendalian Mutu Pekerjaan

Pengendalian Mutu Pekerjaan merupakan seni dan manajemen dalam mengukur kualitas produk dan jasa, membandingkan hasil pengukuran dengan spesifikasi yang

---



direncanakan, dan mengambil langkah-langkah untuk meningkatkan kualitas apabila terdapat ketidak sesuaian antara pengukuran dan spesifikasi (Bakhtiar et al., 2013). Pengendalian mutu dilakukan untuk memantau bahwa produk yang dihasilkan merupakan produk yang berkualitas, dan juga dilakukan setelah produk diproduksi oleh proyek, dan hal ini dilakukan pada saat-saat akhir proyek (Setiadi et al., 2023).

Hasil utama pengendalian kualitas meliputi:

1. Penilaian keberhasilan proyek dibuat berdasarkan mutu dasar atau rencana pengelolaan
2. Saran untuk tindakan perbaikan atau pencegahan (bila ada)
3. Saran untuk perbaikan aturan, prosedur, dan proses.

## 2.6 Kontribusi Insinyur dalam Pelaksanaan Konstruksi

Para profesional mempunyai tanggung jawab karena masyarakat mempunyai ekspektasi yang lebih tinggi dibandingkan orang biasa, dan hukum juga mempunyai ekspektasi yang lebih tinggi. Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan bahan ajar etika profesi dalam mata kuliah kejuruan teknik dan praktik teknis sehari-hari (Redana, 2018).

Seorang insinyur dituntut untuk memiliki sikap profesionalisme yang tinggi. Profesionalisme mengacu pada sebutan orang yang menyanggah suatu profesi dalam mewujudkan unjuk kerja sesuai dengan profesinya dengan mengandalkan, mempraktikkan, atau terlibat dalam suatu pekerjaan dengan keahlian khusus (Purba et al., 2020).

Tugas Insinyur sipil biasanya melakukan hal berikut:

1. Menganalisis rencana jangka panjang, laporan survei, peta, dan data lain untuk merencanakan dan merancang proyek.
2. Mempertimbangkan biaya konstruksi, peraturan pemerintah, potensi bahaya lingkungan, dan faktor lain selama tahap perencanaan dan analisis risiko suatu proyek



3. Mengumpulkan, mengirim dan memverifikasi bahwa proyek sesuai dengan Spesifikasi Teknis pelaksanaan pekerjaan.
4. Mengawasi dan menganalisa hasil pengujian tanah untuk mengetahui kecukupan dan kekuatan pondasi
5. Menganalisis hasil pengujian pada bahan bangunan, seperti beton, kayu, aspal, atau baja, untuk digunakan pada proyek tertentu
6. Menyiapkan perkiraan biaya untuk bahan, peralatan, atau tenaga kerja untuk menentukan kelayakan ekonomi proyek
7. Menggunakan perangkat lunak desain untuk merencanakan dan merancang sistem transportasi, sistem hidraulik, dan struktur sesuai dengan standar industri dan pemerintah
8. Melakukan pengawasan operasi survei untuk menetapkan lokasi bangunan, tata letak lokasi, titik referensi, kemiringan, dan ketinggian untuk memandu konstruksi
9. Mengelola perbaikan, pemeliharaan, dan penggantian infrastruktur publik dan swasta.



## **BAB 3**

### **METODE PENELITIAN**

#### 3.1 Umum

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif adalah metode penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis dan lisan serta perilaku masyarakat yang dapat diamati. Penelitian kualitatif berfokus pada unsur manusia, objek dan institusi, serta hubungan dan interaksi antar unsur tersebut untuk memahami peristiwa, tindakan, dan fenomena (ibnu sina, 2022).

Karakteristik Penelitian Kualitatif telah diteliti oleh (Bogdan & Biklen, 1982) terdapat 12 aspek yaitu :

1. Afiliasi teoritik
2. Afiliasi Akademik
3. Tujuan
4. Desain
5. Usulan Penelitian
6. Data
7. Sampel
8. Teknik/metode
9. Hubungan penelitian dengan subjek
10. Instrumen/alat
11. Analisis Data
12. Masalah dalam penggunaan metode.

#### 3.2 Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kecamatan Semarang Selatan, Kelurahan Pleburan dengan luas wilayah 0,689 km. Kecamatan Semarang Selatan merupakan salah satu

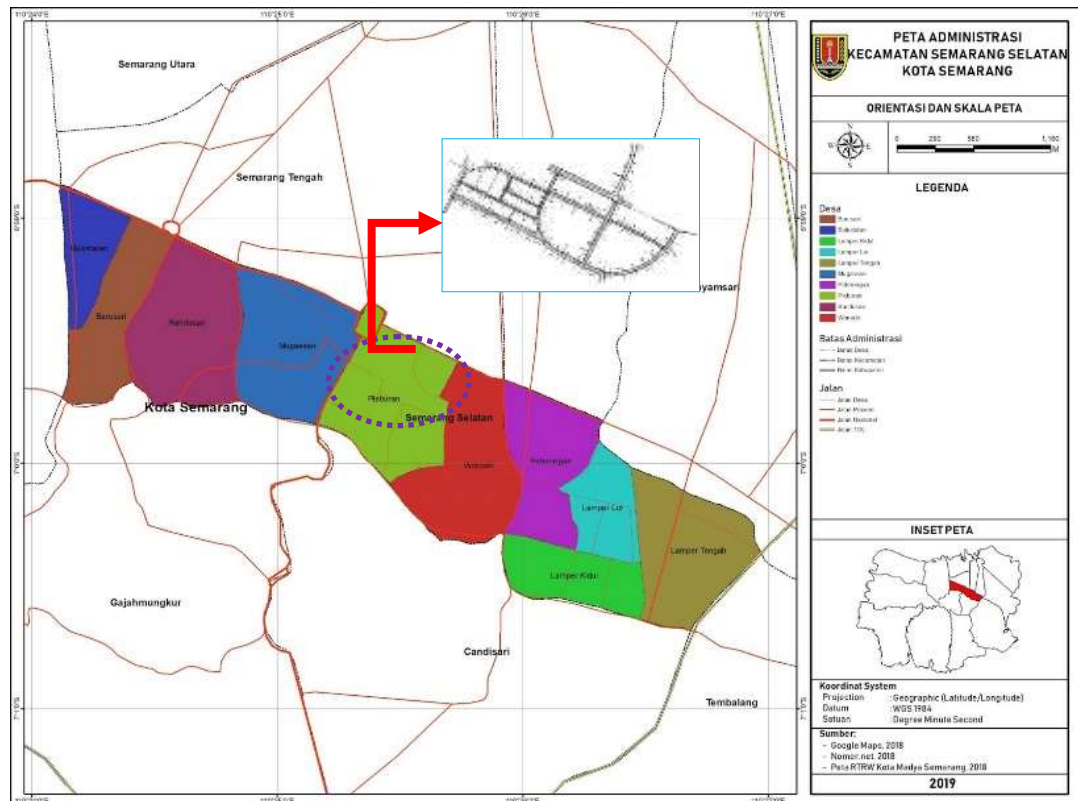
---



LAPORAN PRAKTIK KEINSINYURAN  
PERAN INSINYUR DALAM PROSES PENGENDALIAN MUTU PEKERJAAN KONSTRUKSI  
STUDI KASUS : PROYEK PEMBANGUNAN SISTEM DRAINASE KAWASAN ERLANGGA  
KOTA SEMARANG

kecamatan yang ada di Kota Semarang. Secara geografis, Kecamatan Semarang Selatan terletak diantara  $110^{\circ} 24' 7''$  hingga  $110^{\circ} 26' 58''$  Bujur Timur dan  $6^{\circ} 58' 51''$  hingga  $7^{\circ} 0' 41''$  Lintang Selatan.

Secara administrasi, Kecamatan Semarang Selatan berbatasan langsung dengan Kecamatan Semarang Tengah di bagian utara, Kecamatan Tembalang di bagian timur, Kecamatan Candisari di bagian selatan dan Kecamatan Semarang Barat di bagian barat, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.1 dan 3.2. Berdasarkan dari data (BPS, 2023) Jumlah Penduduk sampai dengan bulan Desember 2022 adalah 4507 jiwa atau 2.193 KK. Jumlah penduduk laki-laki 2.215 jiwa, Jumlah penduduk perempuan 2.292 jiwa, Jumlah RT 49, Jumlah RW 6.



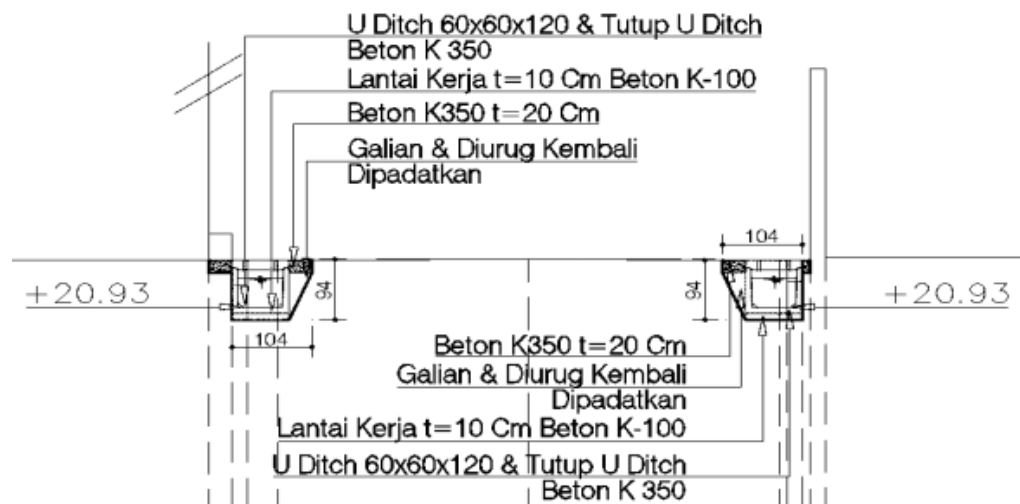
Gambar 3.1 Peta Administrasi Kelurahan Semarang Selatan Kota Semarang  
(Sumber : Bappeda Kota Semarang, 2019)



Berdasarkan Type *U-Ditch* yang digunakan pada pelaksanaan kegiatan pembangunan drainase Kawasan Erlangga Kota Semarang disajikan pada Gambar 3.3 sampai dengan Gambar 3.5



Gambar 3.2 Lokasi Drainase Kawasan Erlangga Kota Semarang  
(Sumber : Dokumen CV. Mekar Konsultan, 2023)



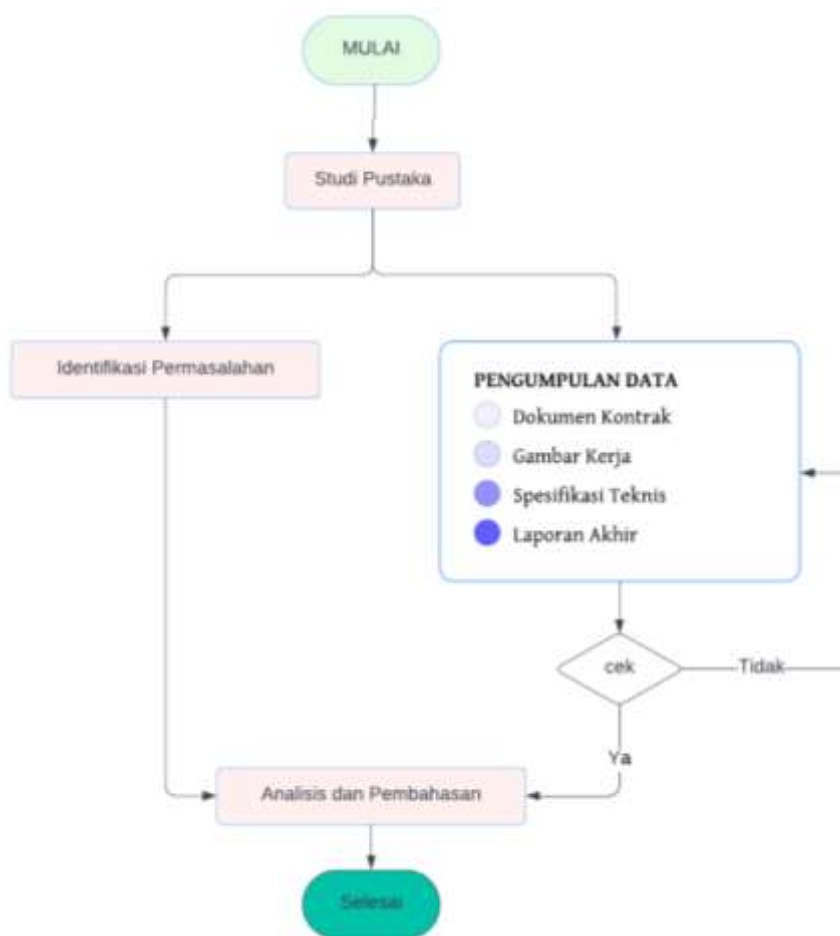
Gambar 3.3 Tipikal *U-Ditch* 80x80x120  
(Sumber : Dokumen CV. Mekar Konsultan, 2023)





### 3.3 Metodologi Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian perlu adanya Bagan alir untuk memudahkan peneliti dalam menjabarkan Langkah-langkah proses beruntut agar proses tersebut dapat dipahami dan lebih terstruktur (Doyle, 1985). Untuk penjabaran Langkah penelitian ini disajikan pada Gambar 3.6.



Gambar 3.6 Bagan Alir Penelitian  
(Sumber : Penulis, 2023)

### 3.4 Sumber Data Penelitian

Pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode dokumentasi, yaitu metode pengumpulan data melalui pengumpulan dan analisis dokumen tertulis, visual, dan



elektronik. Sumber data penelitian yang digunakan penulis meliputi observasi lapangan. Data penelitian tersebut meliputi :

1. Dokumen Kontrak pada pengadaan barang dan jasa pekerjaan Pembangunan Drainase Kawasan Erlangga.
2. Dokumen Teknis Pembangunan Drainase :
  - a. *As Built Drawing*
  - b. Laporan Kegiatan Pelaksanaan Pembangunan.

### 3.5 Variabel Penelitian

Variabel Penelitian Kualitatif terdapat variabel yang tidak bisa dikatifikasikan dan nilai dari variabel kualitatif bukan berupa angka. Dengan demikian peneliti mengidentifikasi permasalahan dalam pelaksanaan pembangunan proyek dalam pengendalian mutu.

Berdasarkan Judul “Peran Insinyur Dalam Proses Pengendalian Mutu Pekerjaan Konstruksi (Studi Kasus: Proyek Pembangunan Sistem Drainase Kawasan Erlangga).” Variabel Kualitatif penelitian ini adalah sumber daya manusia pekerja konstruksi.

### 3.6 Tahapan Penelitian

Langkah-langkah Penelitian Penelitian deskriptif kualitatif dan kuantitatif ini dimulai dengan cara:

#### 1. Studi literatur

Tahapan kegiatan studi literatur, merupakan serangkaian kegiatan yang berkaitan dengan pengumpulan data perpustakaan, membaca dan mencatat, serta metode pengelolaan bahan penelitian (Mestika, 2004). Studi literatur merupakan kegiatan penting dalam penelitian, khususnya penelitian akademis, yang tujuan utamanya adalah mengembangkan aspek teoritis dan praktis.



Penelitian kepustakaan dilakukan oleh semua peneliti dengan tujuan utama untuk memperoleh dan membangun landasan teori, kerangka berpikir, dan mencari landasan bagi penetapan asumsi sementara atau disebut juga hipotesis penelitian.

## 2. Identifikasi masalah

Tahap ini merupakan bagian dari proses penelitian yang dapat dipahami sebagai upaya untuk mendefinisikan suatu masalah dan menjadikan definisi tersebut lebih terukur, atau menjadikannya dapat diukur sebagai langkah awal dalam penelitian.

## 3. Pengumpulan data

Tahapan ini merupakan hal yang penting dalam membuat suatu penelitian. Menurut (Sugiyono, 2013) mengungkapkan bahwa metode pengumpulan data merupakan langkah yang paling strategis dalam penelitian karena tujuan utama penelitian adalah memperoleh data. Data yang diperlukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Dokumen Kontrak Pekerjaan Pembangunan Drainase Kawasan Erlangga Kota Semarang
- b. Gambar Kerja
- c. Spesifikasi Teknis
- d. Dokumen Laporan Akhir pekerjaan

## 4. Analisis dan Pembahasan

Data Pengolahan dan analisis data menggunakan teknik analisis data deskriptif kualitatif dan kuantitatif yaitu dengan cara menghimpun data-data faktual dan mendiskripsikan. Data berasal dari seluruh informasi yang diperoleh dari hasil pengamatan dan dokumen-dokumen teknis. Setelah pengumpulan data, pencatatan data, peneliti melakukan analisis interaksi yang terdiri dari reduksi data, penyajian data dan verifikasi. Analisis dari penelitian ini berlangsung bersama dengan proses pengumpulan data, maupun dilakukan setelah data data terkumpul. Berikut ini langkah pengolahan dan analisis data yang dipakai pada Laporan Praktik Keinsinyuran:



- a. Pengumpulan Data diperoleh dengan cara menelaah informasi dan data dari berbagai sumber atau responden melalui observasi, analisis dokumen, dan foto-foto kegiatan yang ada.
- b. Tahap sorting data dilakukan dengan cara mengidentifikasi, mengelompokkan, merangkum data dan menyusun catatan mengenai permasalahan yang berkaitan dengan data yang diselidiki sehingga dapat tercipta konsep penjelasan topik penelitian.
- c. Penyajian Data disajikan secara sistematis dalam bentuk laporan deskriptif yang mengarah pada kesimpulan.
- d. Kesimpulan laporan merupakan interpretasi peneliti, pengembangan dari makna data yang disajikan.



## BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Permasalahan Banjir Kawasan Erlangga Kota Semarang

Banjir di Kawasan Erlangga Kota Semarang, tidak hanya disebabkan oleh saluran drainase, tapi juga muka air Sungai yang digunakan sebagai badan penerima air tinggi. Sehingga *system* grafitasi pengaliran tidak dapat berfungsi.

Beberapa kondisi dilapangan tersaji pada Gambar 4.1 sampai dengan 4.4.



Gambar 4.1 Dokumentasi Lokasi Eksisting 1  
(Sumber : Dokumen CV. Mekar Konsultan, 2023)



Gambar 4.2. Dimensi Saluran kurang memadai  
(Sumber : Dokumen CV. Mekar Konsultan , 2023)



Gambar 4.3. Sedimen pada saluran drainase  
(Sumber : Dokumen CV. Mekar Konsultan, 2023)



Gambar 4.4. Sampah pada saluran drainase  
(Sumber : Dokumen CV. Mekar Konsultan, 2023)



Berdasarkan kondisi saluran drainase pada Kawasan Erlangga Kota Semarang, maka perlu adanya pembangunan atau perbaikan *system* pada drainase Kawasan tersebut.

#### 4.2 Pelaksanaan Pekerjaan Pembangunan Drainase

Pelaksanaan pekerjaan Drainase pada Pembangunan drainase Kawasan erlangga mencakup ruang lingkup meliputi pekerjaan pengadaan, pemasangan dan pengecoran dan mobilisasi pekerja dan peralatan, sehingga yang terpasang sesuai dengan spesifikasi teknis perencanaan. Pelaksanaan pekerjaan drainase dibahas lebih lanjut pada sub bab- sub bab berikut ini.

##### 4.2.1 Pelaksanaan Drainase Primer

Letak saluran utama paling hilir, mengarah langsung ke badan air. Drainase primer adalah kanal, sungai, sungai, dan lain sebagainya.

Kriteria pembuatan tata letak (*layout*) saluran drainase primer pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Drainase primer bermuara langsung ke laut/polder
2. Memaksimalkan alur saluran yang sudah ada (*existing*), sehingga tidak terlalu banyak pembebasan lahan
3. Terdapat lahan yang memadai untuk jalan inspeksi disalah satu sisi saluran drainase
4. Drainase primer menjangkau lokasi-lokasi yang memerlukan drainase setelah disambung dengan saluran drainase sekunder, tersier dan kwarter
5. Sebaran tata letak drainase primer merata, sehingga luas area yang dilayani dan debit banjir dapat dikondisikan (tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil)
6. Diprioritaskan lokasi yang dampak banjirnya besar (kerugian sosial, ekonomi dan lain sebagainya)



#### 4.2.2 Pelaksanaan Drainase Sekunder

Kriteria pembuatan tata letak (*layout*) saluran drainase sekunder pada pekerjaan ini adalah sebagai berikut:

1. Drainase sekunder bermuara ke drainase primer.
2. Sedapat mungkin menggunakan saluran yang sudah ada (*existing*), sehingga tidak terlalu banyak pembebasan lahan disekitarnya
3. Terdapat lahan di sisi kiri ataupun kanan saluran yang cukup memadai untuk jalur inspeksi
4. Drainase sekunder menjangkau lokasi-lokasi yang perlu drainase setelah disambung dengan drainase tersier dan kwarter.
5. Sebaran drainase sekunder di seluruh wilayah sehingga drainase tersier tidak terlalu panjang dan debit banjir dapat terbagi dengan saluran drainase sekunder lainnya.
6. Diprioritaskan agar dapat melayani wilayah yang dampak banjirnya besar (kerugian sosial, ekonomi, psikologis dan lain sebagainya)
7. Lebih baik drainase sekunder dapat berfungsi pula sebagai batas wilayah.

#### 4.3 Pelaksanaan Pekerjaan *U-Ditch*

*U-Ditch* yang digunakan dalam pembangunan Drainase pada Kawasan Erlangga Kota Semarang menggunakan mutu beton K-350 dengan dimensi 100 x 100 x 50 langkah pelaksanaan pekerjaan yang berhubungan dengan *U-Ditch* diantaranya seperti berikut ini

Pekerjaan galian dan yang berhubungan denganya.

1. Galian
  - a. Pelaksana pekerjaan harus membuat rambu lalu lintas sementara seperti pada Gambar 4.5. dan Gambar 4.6 untuk pengaman. Karena hal tersebut merupakan salah satu syarat dalam menerapkan Keselamatan, Kesejahteraan dan Keselamatan Kerja.



Gambar 4.5 Rambu Pengaman Pekerjaan  
(Sumber : CV. Progresif Quality Planning, 2023)



Gambar 4.6 Rambu Pengaman Pekerjaan  
(Sumber : CV. Progresif Quality Planning, 2023)

- b. Galian harus dibuat sedemikian sehingga *U-Ditch* dapat diletakkan pada lintasan dan kedalaman yang dikehendaki, dan penggalian hanya dilakukan



pada saluran yang akan dipasang seperti pada yang diperbolehkan oleh pengawas. seperti pada Gambar 4.7



Gambar 4.7 Galian Drainase Eksisting  
(Sumber : CV. Progresif Quality  
Planning, 2023)

- c. Pada Gambar 4.8 Galian dalam proses pengeringan maka perlu dijaga selama pelaksanaan pekerjaan sehingga pekerja dapat bekerja didalamnya dengan aman dan efisien.
- d. Lebar galian harus cukup untuk dapat meletakkan pipa dan menyambungkannya dengan baik, dan “*Bedding*” maupun timbunan harus ditempatkan dan dipadatkan seperti tertera dalam gambar atau sesuai instruksi pengawas.
- e. Galian harus dibuat dengan lebar extra, bila diperlukan memasukan penyangga-penyangga galian dan peralatan-peralatan yang diperlukan.
- f. Jika dasar galian ternyata tidak stabil atau mengandung bahan-bahan tidak stabil seperti lumpur, sampah dan sebagainya maka harus mengadakan penggalian dan menyingkirkan bahan-bahan yang tidak stabil tersebut. Jika



menurut pendapat pengawas diperlukan pondasi khusus, seperti penggantian tanah atau penimbunan dengan bahan yang sesuai.



Gambar 4.8 Galian *Crossing* Drainase Eksisting  
(Sumber : CV. Progresif Quality Planning, 2023)

- g. Pelaksana pekerjaan bertanggung jawab penuh dan agar membuat drainase sementara pada area konstruksi untuk menjaga agar daerah konstruksi selalu dalam keadaan kering. Pengalihan aliran air dan semua tindakan teknis lainnya agar dilaksanakan untuk melindungi area kerja tetap dalam keadaan kering.

## 2. Pemasangan *U-Ditch*

Untuk mendapatkan keamanan dan keberhasilan pekerjaan, pelaksana pekerjaan harus menggunakan semua peralatan dan fasilitas yang telah disetujui pengawas. Semua *U-Ditch* harus diturunkan ke dalam galian yang alasnya sudah diberi pasir



seperti Gambar 4.9, serta pada Gambar 4.10 bagian sambungan sudah diberi lantai kerja yang levelnya sudah benar, secara hati-hati dengan peralatan derek, tali peralatan yang memadai untuk mengamankan pipa beton. Dalam keadaan apapun juga tidak boleh dijatuhkan kedalam galian. Jika terjadi kerusakan, kerusakan harus segera dilaporkan kepada pengawas. Pengawas akan menginstruksikan untuk mengadakan perbaikan atau membuang bahan-bahan yang rusak tersebut;



Gambar 4.9 Lantai Kerja *U-Ditch*  
(Sumber : CV. Progresif Quality  
Planning, 2023)

- a. Semua *U-Ditch* harus diperiksa dengan teliti terhadap retak-retak dan kerusakan-kerusakan lainnya ketika saluran berada diatas galian, jika terjadi kerusakan *U-Ditch* / beton segera diganti sebelum pemasanganya pada posisi terakhir. Saluran harus diletakkan dekat galian untuk diperiksa oleh pengawas, yang akan menentukan perbaikan atau dibuang.



Gambar 4.10 Penyambungan *U-Ditch*  
(Sumber: CV. Progresif Quality  
Planning,2023)

- b. Untuk *U-Ditch* / beton dengan kemiringan antara  $1/5$  sampai dengan  $1/10$ , agar tidak terjadi pergeseran, maka pada sambungan harus diberi angkur dari beton yang ditanam pada kedalaman minimal 50 cm dibawah sambungan.
  - c. Saluran kotoran dan sisa lapisan (coating) harus dihilangkan dari tiap *U-Ditch* harus dibersihkan, kering dan bebas dari lemak, minyak sebelum pipa dipasang.
  - d. Harus dijaga agar bahan-bahan lain tidak masuk ke dalam *U-Ditch* ketika *U-Ditch* diletakkan. Selama pekerjaan berlangsung tidak boleh ada bahan-bahan, peralatan, pakaian atau barang-barang lain diletakkan diatas *U-Ditch*.
  - e. Pada waktu pemasangan *U-Ditch* dalam galian, letak akhir harus tepat dengan ujung *U-Ditch* dan dipasang dengan lintasan dan sudut yang benar dapat dilihat pada gambar.
  - f. Pemotongan *U-Ditch*. Apabila diperlukan pemotongan maka harus dikerjakan dengan rapi dan teliti tanpa menyebabkan kerusakan pada *U-Ditch* dan lapisan ujungnya harus dibuat halus.
3. Perlindungan terhadap *U-Ditch*
-



Pada titik lokasi dimana terdapat *Crossing* antara drainase dan air limbah, dan jarak antara kedua dinding pipa kurang dari 40 cm, maka concrete juga harus dibuat pada titik *Crossing* tersebut, atau sesuai dengan petunjuk pengawas.

#### 4.4 Pelaksanaan Pekerjaan *Box Culvert*

Seperti pekerjaan pada *U-Ditch*, galian tanah disampaikan pada Gambar 4.11, maka apabila galian sudah selesai sebagian kemudian kondisi tempat untuk pemasangan *Box Culvert* sudah kering dilanjutkan pengecekan dimensi dan elevasi.



Gambar 4.11 Galian *Crossing* Pekerjaan *Box Culvert*  
(Sumber : CV. Progresif Quality Planning, 2023)

1. Tahapan pemasangan *Box Culvert* dapat dilakukan seperti Langkah berikut ini :
  - a. Jika dimensi dan elevasi dirasa sudah tepat maka dilakukan proses marking / penandaan titik-titik yang akan dipancang oleh tukang ukur dibantu pekerja.



- b. selanjutnya dilakukan pengecoran lantai kerja beton K-125 dengan ketebalan 10 cm menggunakan truk *redymix*, seperti pada Gambar 4.12. setelah 2 hari lantai kerja beton tebal 10 cm dipastikan sudah kering.
- c. Pada Gambar 4.13 Pemasangan *Box Culvert* menggunakan alat berat *Excavator*.



Gambar 4.12 Pengecoran Lantai Kerja *Box Culvert*  
(Sumber : CV. Progresif Quality Planning, 2023)



Gambar 4.13 Pemasangan *Box Culvert*  
(Sumber : CV. Progresif Quality Planning, 2023)



- d. Dilakukan pembesian untuk pembuatan pada Gambar 4.14 dengan besi bertulang.
- e. Setelah pembesian selesai maka pemasangan bekisting untuk selanjutnya dilakukan pengecoran dengan menggunakan truk *readymix* yang sebelumnya dilakukan slump test seperti yang ada pada Gambar 4.15.



Gambar 4.14 Pembesian *Manhole*  
(Sumber : CV. Progresif Quality  
Planning,2023)

- f. Melakukan pemadatan tanah sekitar area *Box Culvert* seperti pada Gambar 4.15, Pada pelaksanaan di lapangan dilakukan fabrikasi untuk menahan beban berat pada tidak dilakukan penulangan diatas *box culvert* atas *Box Culvert* tersaji pada Gambar 4.16.



Gambar 4.15 Pemadatan tanah sekitar *Box Culvert*  
(Sumber : CV. Progresif Quality Planning, 2023)



Gambar 4.16 Fabrikasi pada lokasi *Box Culvert* untuk menahan beban berat  
(Sumber : CV. Progresif Quality Planning, 2023)



- g. Pekerjaan *Box Culvert* tanpa fabrikasi untuk lokasi yang diperhitungkan hanya dilalui oleh kendaraan pribadi sehingga langsung dilakukan pengecoran seperti terlihat pada Gambar 4.17.
- h. Terdapat beberapa titik lokasi *Box Culvert* yang dilakukan pengaspalan pada lapisan atas nya, pelaksanaan tersebut tersaji pada Gambar 4.18.



Gambar 4.17 Pengecoran lapisan atas *Box Culvert*  
(Sumber : CV. Progresif Quality Planning, 2023)



Gambar 4.18 Pengaspalan lapisan atas box-culvert  
(Sumber : CV. Progresif Quality Planning, 2023)



#### 4.5 Pengendalian Mutu Pekerjaan

Profesionalisme para insinyur dalam upaya mereka merencanakan strategi dan menghindari hambatan sangatlah penting (Larasati, 2023). Strategi dan inisiatif ini diterapkan langsung di lapangan sesuai dengan prinsip ilmiah.

Pada saat pembangunan Drainase Kawasan Erlangga Kota Semarang, masih terdapat beberapa pekerjaan *U-Ditch* dan *Box Culvert* yang perlu dilakukan evaluasi terhadap cara pelaksanaan konstruksi. Salah satu bagian dari tugas insinyur yang harus memastikan bahwa semua pekerjaan sesuai dengan prinsip-prinsip ilmiah.

penerapan kode etik insinyur pada Proyek Pembangunan Drainase Kawasan Erlangga Kota Semarang antara lain:

1. Asas pemanfaatan pengetahuan dan keterampilan untuk kepentingan kesejahteraan manusia.

Salah satu cara untuk menerapkan prinsip ini adalah dengan memeriksa semua bahan yang digunakan dan produk kerja. Di bawah ini contoh uji *Slump Test* beton :



Gambar 4.19 *Slump Test Redymix*  
(Sumber : CV. Progresif Quality Planning,  
2023)



2. Komitmen untuk mengutamakan keselamatan, kesehatan, dan kesejahteraan masyarakat setempat.

Penerapan sikap tersebut dengan memasang rambu peringatan. Perlindungan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3), Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD) dan Alat Keselamatan Kerja (APK). Berikut Gambar penggunaan APD pada pekerjaan Pembangunan Drainase Kawasan Erlangga Kota Semarang.



Gambar 4.20 Pekerja menggunakan APD  
(Sumber : CV. Progresif Quality Planning, 2023)



Gambar 4.21 Pekerja menggunakan APD saat pekerjaan cor beton  
(Sumber : CV. Progresif Quality Planning, 2023)



Pada dasarnya penerapan kode etik insinyur pada proyek konstruksi dilaksanakan secara menyeluruh untuk hasil pekerjaan yang maksimal dan berkualitas. Berikut ini Contoh Pengendalian Pekerjaan *U-Ditch* dan *Box Culvert*

#### 4.5.1 Pengendalian pekerjaan *U-Ditch*, *Cover U-Ditch* dan *Box Culvert*

Pengendalian pekerjaan *U-Ditch* dimulai sejak tahap pemesanan *U-Ditch* sampai dengan tahap pemasangan. Berikut di bawah ini strategi dan upaya untuk menjaga mutu pekerjaan *U-Ditch* dan *Cover U-Ditch*;

1. Sebelum dilakukan produksi pemilik proyek, konsultan pengawas dan kontraktor melakukan survey lokasi pembuatan *U-Ditch* untuk mengetahui proses pembuatan *U-Ditch* dan memastikan sudah sesuai dengan spesifikasi teknis.
2. Sebelum dilakukan pengiriman ke lokasi proyek, kontraktor memastikan bahwa *U-Ditch* sudah berumur lebih dari 28 hari.
3. Melakukan pengawasan dan memastikan saat penurunan *U-Ditch* sampai sesuai dengan metode kerja.
4. Melakukan marking pada *U-Ditch*, untuk memastikan section pada *U-Ditch*.

#### 4.5.2 Pengendalian pekerjaan *Box Culvert*

Pengendalian pekerjaan *Box Culvert* dimulai sejak tahap pemesanan *Box Culvert* sampai dengan tahap pemasangan. Berikut di bawah ini strategi dan upaya untuk menjaga mutu pekerjaan *Box Culvert*

1. Sebelum dilakukan produksi pemilik proyek, konsultan pengawas dan kontraktor melakukan survey lokasi pembuatan *Box Culvert* untuk mengetahui proses pembuatan *Box Culvert* dan memastikan sudah sesuai dengan spesifikasi teknis.
  2. Sebelum dilakukan pengiriman ke lokasi proyek, kontraktor memastikan bahwa *Box Culvert* sudah berumur lebih dari 28 hari.
  3. Melakukan pengawasan dan memastikan saat penurunan *Box Culvert* sampai sesuai dengan metode kerja.
-



4. Melakukan marking pada *Box Culvert*, untuk memastikan section pada *Box Culvert*.
5. Melakukan pengujian kuat tekan beton dengan menggunakan *Compression testing machine* adalah alat uji yang digunakan untuk mengetahui kekuatan bahan seperti beton yang akan digunakan untuk membangun sebuah bangunan.



## BAB 5 PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Dari hasil penjelasan tersebut di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Pelaksanaan Proyek Pembangunan Drainase Kawasan Erlangga pada pekerjaan pemasangan *U-Ditch* dan *Box Culvert* sudah menerapkan K3L.
2. Dalam pelaksanaan pengendalian mutu dalam pekerjaan drainase Kawasan Erlangga Kota Semarang sudah sesuai dengan spesifikasi teknis dan terkontrol dengan adanya *slump test*.
3. Pentingnya keterlibatan Seorang *Engineer* dalam pelaksanaan Proyek Pembangunan Drainase dengan dibekali ilmu Keinsinyuran karna lebih dapat menunjang dan mempraktikkan kode etik dari seorang insinyur.

### 5.2 Saran

Saran yang dapat menjadi acuan dan pengembangan dari Laporan Praktek Teknik berikut ini.

1. Perlu pengawasan tentang adanya K3L didalam dunia kerja pelaksanaan konstruksi
2. Seluruh personel konstruksi diharapkan memahami dan melaksanakan tugas dan tanggung jawabnya sesuai dengan standar Teknis Pekerjaan.
3. Perlu keterlibatan sumber daya manusia dalam pelatihan untuk meningkatkan *soft skill* industri konstruksi.
4. Perlu adanya penentuan dalam memilih metodologi pekerjaan yang tepat dan mempekerjakan karyawan jujur yang ahli di bidangnya adalah salah satu cara untuk menjaga perusahaan Anda tetap bertahan dan memberikan layanan terbaik.



---

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldiano, R. T. (2022). *Analisis Pengendalian Mutu Pekerjaan Kolom Gedung Graha Bakti Budaya Proyek Revitalisasi PKJ-TIM* (Issue 20). <https://repository.pnj.ac.id/id/eprint/7474/>
- Ali, R., Lakawa, I., Hawa, S., & Sufrianto, S. (2022). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Mutu Pelaksanaan Proyek Peningkatan Jalan Tedubara-Pising Kabupaten Bombana. *Sultra Civil Engineering Journal*, 3(1), 32–40. <https://doi.org/10.54297/sciej.v3i1.242>
- Amin, A., St, L., Arsal, F., & Darul, W. (2023). Studi Kinerja Drainase pada Kawasan Perumahan Bung Permai Kota Makassar. *Jurnal Kewarganegaraan*, 7(2), 1577–1587. <https://journal.upy.ac.id/index.php/pkn/article/view/5368>
- Bakhtiar, S., Tahir, S., & Hasni, R. A. (2013). Analisa Pengendalian Kualitas Dengan Menggunakan Metode Statistical Quality Control (SQC). *Malikussaleh Industrial Engineering*, 2(1), 29–36. <https://www.ojsv2-demo2.unimal.ac.id/miej/article/download/26/17>
- Bogdan, R. ., & Biklen, S. . (1982). *Qualitative Research for Education: Sn Introduction to Theory and Methods*. Allyn and bacon, Inc. [http://math.buffalostate.edu/dwilson/MED595/Qualitative\\_intro.pdf](http://math.buffalostate.edu/dwilson/MED595/Qualitative_intro.pdf)
- BPS. (2023). *Kecamatan Semarang Selatan Dalam Angka*.
- Doyle, S. (1985). *GCSE Computer Studies for you*. Hutchinson. <https://books.google.co.id/books?id=u5nWzgEACAAJ>
- ibnu sina. (2022). Metodologi Penelitian. In A. T. Putranto (Ed.), *sina,ibnu*. Widina. <https://repository.penerbitwidina.com/publications/556926/metodologi-penelitian>
- Kodoatie, R. J. (2002). *Banjir*.
- Kodoatie, R. J., & Sugiyanto. (2001). *Banjir*. Pustaka Pelajar.
- Larasati, D. S. (2023). *Peran Insinyur dalam proses Pengendalian Mutu Pekerjaan*



---

*Konstruksi*. <http://repository.unika.ac.id/32709/>

- Lestari, F. M., Darsono, S., & Wulandari, D. A. (2020). Pemodelan Dry Dam dengan HEC-HMS di Daerah Aliran Sungai Bringin. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 5(3), 602. <https://doi.org/10.28926/briliant.v5i3.491>
- Mestika, Z. (2004). *Metode Penelitian Kepustakaan* (1st ed.). Yayasan Obor Indonesia.  
<https://books.google.co.id/books?id=iIV8zwHnGo0C&printsec=frontcover&hl=id#v=onepage&q&f=false>
- Mulyadi, A. (2018). Kajian Jaringan Drainase pada Kawasan Permukiman Kota Sanggau. *Jurnal Teknik Sipil Universitas Tanjungpura Pontianak*, 2(1), 102–112. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jtsuntan/article/view/25516>
- PM No.3/PRT/M. (2014). Peraturan Menteri Perkerjaan Umum Nomor 03/PRT/M/2014 Tentang Pedoman Perencanaan, Penyediaan, dan Pemanfaatan Prasarana dan Sarana Jaringan Pejalan Kaki di Kawasan Perkotaan. *Menteri Pekerjaan Umum Republik Indonesia*, 2013, 8. [http://pug-pupr.pu.go.id/\\_uploads/Produk\\_Pengaturan/Permen PUPR No 03-2014.pdf](http://pug-pupr.pu.go.id/_uploads/Produk_Pengaturan/Permen PUPR No 03-2014.pdf)
- Purba, S., Astuti, & Junianto, J. (2020). *Etika Profesi : Membangun Profesionalisme Diri*. Yayasan Kita Menulis. [https://perpustakaan-kedokteran.ump.ac.id/index.php?p=show\\_detail&id=1706&keywords=](https://perpustakaan-kedokteran.ump.ac.id/index.php?p=show_detail&id=1706&keywords=)
- Redana, I. W. (2018). Etika dalam Praktek Keinsinyuran. *Seminar Dan Rapat Kerja Nasional* 2018, 2–7. [https://simdos.unud.ac.id/uploads/file\\_penelitian\\_1\\_dir/c339668d9f7a19c1a2879797a1a317fd.pdf](https://simdos.unud.ac.id/uploads/file_penelitian_1_dir/c339668d9f7a19c1a2879797a1a317fd.pdf)
- Refor, S., Andreas, A., & Tinumbia, N. (2023). Analisis Perbandingan Biaya Mutu dan Waktu Antara Metode Precast dan Cast In Situ Pada Pekerjaan Saluran Studi Kasus Proyek Rumah Susun Ujung Menteng, Jakarta Timur. *Jurnal Artesis*, 2(1), 46–53. <https://journal.univpancasila.ac.id/index.php/ARTESIS/article/view/3760>
- Romdani, R. fajri, Alihudien, A., & Muhtar. (2022). Pengaruh Penggunaan Struktur
-



- 
- Box Culvert Terhadap Pondasi Jembatan Sebagai Pengganti Girder Jembatan Kali Jompo, Jember. *Smart Teknologi*, 3(2), 100–102. <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/JST%0APengaruh>
- Saidah, H., Nur, Khaerat, N., Parea, Rusan, Rangan, Muhammad, Ihsan, M., Tamrin, Miswar, Tumpu, Abd., Rakhim, N., Mardewi, Jamal, Amrullah, M., & Fenti, Daud, S. (2021). *Drainase Perkotaan* (Vol. 1). Yayasan Kita Menulis. [https://www.researchgate.net/publication/357606455\\_Drainase\\_Perkotaan#fullTextFileContent](https://www.researchgate.net/publication/357606455_Drainase_Perkotaan#fullTextFileContent)
- Setiadi, M. S., Teknik, F., Lampung, U., & Lampung, B. (2023). *Analisis pengendalian mutu beton pada proyek rumah susun pik pulo gadung dengan metode statistical quality control*. [http://digilib.unila.ac.id/75976/3/SKRIPSI\\_TANPA\\_BAB\\_PEMBAHASAN.pdf](http://digilib.unila.ac.id/75976/3/SKRIPSI_TANPA_BAB_PEMBAHASAN.pdf)
- SNI, 03-6966. (2003). *Spesifik asi saluran air hujan pracetak berlubang untuk lingkungan permukiman*. 1–14. <https://fdokumen.com/download/sni-03-6966-2003-spek-sal-air-hujan-pracetak-berlubang-utk-pemukuman.html>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. [https://elibrary.stikesghsby.ac.id/index.php?p=show\\_detail&id=1879&keywords](https://elibrary.stikesghsby.ac.id/index.php?p=show_detail&id=1879&keywords)  
=
- Sundari, T., & Afiatna, F. A. N. F. (2023). *U-Ditch* Pracetak Berdasarkan SNI 1725: 2016 Sebagai Standar Desain. *Rekayasa Sipil*, 17(1), 23–30. <https://doi.org/10.21776/ub.rekayasasipil.2023.017.01.4>
- Suripin. (2004). *Sistem Drainase Perkotaan yang berkelanjutan* (1st ed.). Andi. <https://lib.ui.ac.id/m/detail.jsp?id=31299&lokasi=lokal>
- Wesli. (2015). *Wesli - Drainase Perkotaan* (Issue November). <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.3331.8162>
-

PAPER NAME

**1.file antiplagiasi\_25.B5.0012.doc**

---

WORD COUNT

**6046 Words**

CHARACTER COUNT

**39254 Characters**

PAGE COUNT

**32 Pages**

FILE SIZE

**514.0KB**

SUBMISSION DATE

**Jan 24, 2024 7:36 AM GMT+7**

REPORT DATE

**Jan 24, 2024 7:38 AM GMT+7**

---

**● 19% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 19% Internet database
- 3% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 9% Submitted Works database

**● Excluded from Similarity Report**

- Bibliographic material
- Quoted material
- Cited material
- Small Matches (Less than 10 words)
- Manually excluded text blocks