

No Urut : 265 A /UN7.5.3.4.TL/PP/2022

**Laporan Tugas Akhir**

**PERANCANGAN ULANG SISTEM PLAMBING  
GEDUNG BAPPEDA JAWA TENGAH DENGAN KONSEP *GREEN*  
*BUILDING***



**Disusun Oleh :**

**Dicky Rafif Fakhruddin**

**21080118140107**

**DEPARTEMEN TEKNIK LINGKUNGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS DIPONEGORO**

**SEMARANG**

**2023**

**HALAMAN PENGESAHAN**

Menyatakan Bahwa Laporan Tugas Akhir yang Berjudul

**“ PERANCANGAN ULANG SISTEM PLAMBING GEDUNG BAPPEDA JAWA  
TENGAH DENGAN KONSEP GREEN BUILDING ”**

Disusun oleh :

Nama : Dicky Rafif Fakhruddin

NIM : 21080118140107

Telah Disetujui dan Disahkan pada :

Hari :

Tanggal :

Menyetujui,

Penguji I



Dr. Ir. Anik Sarminingsih, M.T., IPM., ASEAN Eng.  
NIP. 196704011999032001 .

Penguji II



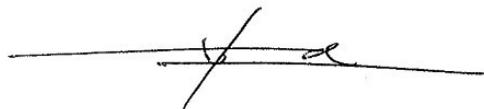
Ir. Mochtar Hadiwidodo, M.Si., IPM  
NIP. 195808071987031001

Pembimbing I



Dr. Ing. Sudarno S.T., M.Sc.  
NIP. 197401311999031003

Pembimbing II



Prof. Dr. Ir. Syafrudin, CES, M.T., IPM  
NIP. 195811071988031001



Mengetahui,  
Ketua Departemen Teknik Lingkungan

Dr. Ing. Sudarno S.T., M.Sc.  
NIP. 197401311999031003

## ABSTRAK

Gedung Bappeda Jawa Tengah terletak di Jl. Pemuda No.127-133, Sekayu, Kec. Semarang Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah 50132. Terdiri atas 6 lantai, gedung ini digunakan untuk kegiatan administrasi. Dalam mendukung operasional gedung tersebut, perlu adanya perencanaan sistem plambing dalam distribusi air bersih dan penyaluran air buangan yang baik. Sistem plambing pada Gedung ini masih bersifat konvensional dimana air bekas masih dibuang pada saluran air, serta belum adanya penerapan *Green Building*. Oleh karena itu, perlu dilakukan perancangan ulang sistem plambing dengan menerapkan konsep *Green Building* dengan sub-aspek penggunaan air kembali. Tujuan dari konservasi air dengan sub-aspek penggunaan air kembali adalah untuk mendaur ulang dan memanfaatkan kembali air beka untuk kegiatan penyiraman kloset dan menyiram tanaman sehingga mengurangi penggunaan air bersih. Dengan penerapan aspek tersebut maka didapatkan presentase air bersih yang dihemat sebesar kurang lebih 22 %. Air bersih yang digunakan pada gedung ini berasal dari sumur air bersih, dengan total air yang dibutuhkan berdasarkan kondisi eksisting yaitu 4.080 liter/hari. Air buangan yang dihasilkan terbagi menjadi 2 jenis yaitu air bekas dan air kotor. Air bekas akan diolah menggunakan unit pengolahan *biofilter* dan hasil olahannya akan ditampung pada penampung sementara, kemudian akan dimanfaatkan kembali. Sedangkan untuk air kotor akan diolah dan ditampung di *biotank*. Selain menerapkan konservasi air dengan memanfaatkan air bekas, juga dilakukan penyaluran air hujan menuju tempat penampungan sementara yang nanti digunakan bersama air daur ulang. Kemudian juga dilakukan perencanaan sistem pemadam kebakaran pada gedung ini meliputi dua buah hidran halaman, hidran gedung setiap lantai, dan *Sprinkler* pada tiap lantai. Perancangan Ulang Gedung Bappeda Jawa Tengah ini memerlukan biaya sebesar Rp 509.725.693,0 (*Lima Ratus Sembilan Juta Tujuh Ratus Dua Puluh Lima Ribu Enam Ratus Sembilan Puluh Tiga Rupiah*). Serta biaya operasional pompa untuk satu tahun sebesar Rp 22.454.274,68 (*Dua Puluh Dua Juta Empat Ratus Lima Puluh Empat Ribu Dua Ratus Tujuh Puluh Empat Rupiah*)

**Kata Kunci** : Sistem Plambing, *Green Building*, konservasi air

## ABSTRACT

*Bappeda Jawa Tengah building is located in Jl. Pemuda No.127-133, Sekayu, Kec. Semarang Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah 50132 which consists of 6 floors. This building is used for lectures and administrative offices. In supporting the operation of the building, it is necessary to plan a plumbing system for the distribution of clean water and good wastewater distribution. The plumbing system in this building is still conventional where used water or gray water is still discharged into waterways, and there is no Green Building application. Therefore, it is necessary to redesign the plumbing system by applying the green building concept with the water recycling sub-aspect. The purpose of water conservation with the water recycle sub-aspect is to recycle and reuse Gray Water for flushing and watering plants to reduce the use of clean water. With the application of these aspects, the percentage of clean water saved is more or less from 22%. The clean water used in this building comes from clean water wells, with the total water needed to be based on the number of occupants, which is 4.080 liters/day. The wastewater produced is divided into 2 types, namely used water or gray water and dirty water or black water. Gray Water will be processed using a biofilter processing unit and the processed products will be accommodated in a temporary reservoir, then will be reused. Meanwhile, black water will be processed and stored in the bio tank. In addition to implementing water conservation by utilizing gray water, rainwater is also channeled to temporary shelters which will be used with recycled water. Then also carried out a fire fighting system planning in this building which includes two yard hydrants, a building hydrant on each floor, and a sprinkler on each floor. The redesign of the Bappeda Jawa Tengah Building required a cost of Rp. 509.725.693,0 (Five Hundred Nine Million Seven Hundred and Twenty Five Thousand Six Hundred and Ninety Three Rupiah). As well as pump operating costs for one year of Rp. 22.454.274,68 (Twenty Two Million Four Hundred Fifty Four Thousand Two Hundred Seventy Four Rupiah)*

**Keywords :** *Plumbing System, Green Building, Water Conservation*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Bertambahnya jumlah industri dan perkantoran yang semakin besar saat ini menyebabkan peningkatan kebutuhan dan pemakaian air setiap tahunnya. Pemerintah berusaha untuk mengurangi konsumsi air di lingkungan gedung dan perkantoran pemerintahan, bentuk upaya pemerintah dengan mengeluarkan Instruksi Presiden (Inpres) Nomor 13 Tahun 2011. Instruksi tersebut diterbitkan guna memberikan panutan dari aparat pemerintah kepada masyarakat dan upaya mengubah perilaku boros dan jauh dari prinsip efisiensi pada pemakaian energi dan air.

Air tidak dapat lepas dari kehidupan manusia karena manusia sendiri terkomposisi sebagian besar dari air. Keberadaannya di suatu tempat yang berbeda membuat air bisa berlebih dan bisa berkurang sehingga dapat menimbulkan berbagai persoalan. Oleh karena itu diperlukan cara agar kebutuhan air manusia dapat selalu terpenuhi setiap harinya, yaitu dengan menyediakan air bersih menuju tempat yang diinginkan dan membuang air kotor agar tidak menimbulkan pencemaran. Selain sekedar memenuhi kebutuhan air penghuninya juga perlu menjamin keamanan dan keselamatan penghuninya. Oleh karena itu diperlukan sistem yang dinamakan Plumbing. Sistem plumbing jika tidak dirancang dengan baik maka akan menimbulkan permasalahan baik selama pengoperasionalan maupun ketika dilaksanakan perawatan.

Gedung Bappeda Jawa Tengah merupakan gedung yang berlokasi pada Jl. Pemuda No.127-133, Kel. Sekayu, Kec. Semarang Tengah, Kota Semarang, Jawa Tengah 50132. Pemilihan Gedung Bappeda Provinsi Jawa Tengah ini sebagai objek Tugas Akhir dikarenakan gedung ini merupakan salah satu bangunan penting bagi pemerintah provinsi yang mempunyai tugas sebagai pelaksanaan urusan pemerintahan daerah provinsi dalam bidang perencanaan pembangunan daerah. Sehingga diperlukan kantor tersebut di semua provinsi yang berada di Indonesia.

Selama ini gedung ini masih menerapkan sistem plambing yang konvensional, masih belum menerapkan sistem *green building* karena masih belum mendaur ulang air agar serta masih mengalirkan langsung air hujan menuju drainase tanpa dilakukan pemanfaatan terlebih dahulu. Jika menganut konsep *green building*, air flushing dan kebutuhan penyiraman tanaman dapat menggunakan air daur ulang, baik dari daur ulang air buangan maupun menggunakan air hujan. Green Building atau bangunan ramah lingkungan adalah suatu bangunan yang menerapkan prinsip lingkungan dalam perancangan, pembangunan, pengoperasian, dan pengelolaannya dan aspek penting penanganan dampak perubahan iklim (Pasal 1 ayat 1, Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 8 Tahun 2010 tentang Kriteria dan Sertifikasi Bangunan Ramah Lingkungan)

Gedung Bappeda Jawa Tengah selain belum menerapkan konsep *green building* alat untuk pencegahan kebakaran juga masih konvensional, hal ini dengan tidak ditemukannya sprinkler yang terintegrasi dengan sistem plambing gedung yang memiliki fungsi sebagai pencegahan kebakaran dan hanya ditemukannya APAR serta *fire alarm* di beberapa titik.

Mengutip dari pernyataan Walikota Semarang Bapak Hendrar Prihadi, mengatakan bahwa Kota Semarang mengalami penurunan muka tanah akibat pengambilan air bawah tanah yang dilakukan terus menerus. Penurunan ini diperkirakan sebesar 10-13 cm per tahun, dimana angka ini cukup besar. Penurunan muka tanah ini sudah terjadi semenjak 30 tahun lalu, dan akan terus berlanjut bahkan semakin besar angkanya jika tidak ada tindakan lebih lanjut mengenai ini.

Hal tersebut menyebabkan diperlukannya peninjauan kembali untuk upaya evaluasi dan perancangan ulang pada sistem di Gedung Bappeda Jawa Tengah. Tujuan dari pelaksanaan evaluasi dan perancangan ulang ini untuk mengetahui permasalahan yang terdapat pada Gedung Bappeda Jawa Tengah.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan dengan uraian latar belakang, dapat diidentifikasi permasalahan yang ada antara lain :

1. Sistem Plambing pada Bappeda Jawa Tengah masih bersifat konvensional dan belum menerapkan konsep *Green Building*.
2. Belum terdapat pengolahan air buangan (*grey water*) yang dihasilkan pada Bappeda Jawa Tengah, sehingga untuk kebutuhan *flushing* dan penyiraman tanaman masih menggunakan air bersih dari sumber air utama.
3. Belum terdapat alat mitigasi sistem pemadam kebakaran (*Sprinkler*) pada wilayah Gedung Bappeda Jawa Tengah.
4. Bappeda Jawa Tengah belum memiliki fasilitas pengelolaan untuk air hujan sehingga air hujan masih belum dimanfaatkan menjadi *flushing* dan penyiraman tanaman.

Standar terbaru yang berlaku di Indonesia ialah SNI 8153:2015 tentang Sistem Plambing pada Bangunan Gedung, standar ini dikeluarkan oleh Badan Standarisasi Nasional pada tahun 2015. Standar ini dijadikan sebagai acuan dasar dalam pelaksanaan perancangan ulang ini.

## 1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang diangkat dari perancangan ini diuraikan dengan beberapa pertanyaan sebagai berikut :

1. Apakah fasilitas atau sistem plambing pada Gedung Bappeda Jawa Tengah telah memenuhi kebutuhan dan standar SNI 8153:2015 serta konsep *Green Building*?
2. Bagaimana Re-design sistem plambing air bersih, sistem pencegah kebakaran, sistem penyaluran air buangan dan Vent, serta sistem Penyaluran air hujan?

## **1.4 Rumusan Tujuan**

Tujuan dari perancangan tugas akhir ini ialah :

1. Mengevaluasi apakah sistem plambing di Gedung Bappeda Jawa Tengah sudah sesuai dengan standar yang berlaku.
2. Merancang ulang (*Re-design*) sistem penyediaan air bersih, sistem pencegah kebakaran, sistem penyaluran air buangan dan vent, serta sistem Penyaluran air hujan berdasarkan standar yang berlaku dan menerapkan konsep *Green Building*.

## **1.5 Pembatasan Masalah**

Agar tidak menjauhi dari masalah yang akan dibahas pada studi kali ini, maka akan menerapkan batasan batasan pembahasan yaitu :

1. Perancangan ini dilaksanakan pada Gedung Bappeda Jawa Tengah.
2. Perencanaan plambing ini meliputi sistem penyediaan air bersih, sistem pencegahan kebakaran, sistem penyaluran air buangan dan vent, dan sistem penyaluran air hujan, desain kolam pond air hujan, dan konsep recycle air bersih gedung.

## **1.6 Rumusan Manfaat**

Manfaat dari dilaksanakannya perancangan ini adalah :

1. Sebagai bahan evaluasi untuk pertimbangan kepada pihak perancang gedung untuk dapat menerapkan konsep Green Building di Gedung Bappeda Jawa Tengah.
2. Menambah wawasan dan pengetahuan kepada penulis tentang perancangan sistem plambing yang baik dan benar serta dapat mengaplikasikan teori dan ilmu yang telah diterima selama proses perkuliahan.
3. Memenuhi kewajiban untuk syarat kelulusan dengan Tugas Akhir ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- 2000, P.P.N. 10 T. (2000) 'Keputusan Menteri Negara Pekerjaan Umum Nomor: 10/KPTS/2000 Tentang Ketentuan Teknis Pengamanan Terhadap Bahaya Kebakaran Pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.'
- Babbit, H.E. (1960) *Plumbing*. USA: McGraw Hill Book Company.
- Bestari, O.F., Utomo, K.P. and Umar (2017) 'Daur Ulang Greywater Untuk Keperluan Siram Wc Dan Urinal Pada Rumah Sakit Pendidikan Universitas Tanjungpura', *Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 5(1), pp. 1–10. doi:10.26418/jtlb.v5i1.20923.
- Fatmawati, R. (2007) '(Fire Triangle)', *FKM UI*, pp. 7–53.
- GBCI (2012) *GreenShip Rating Tools : GreenShip untuk Gedung Baru versi 1.1 Ringkasan Kriteria dan Tolak Ukur*. Departemen Rating Development.
- Hong, G., & Minfang, S. (2011) *Green Construction in Real Estate Development in China*. China: Energy Procedia.
- Iman (2014) *ANALISIS KINERJA SISTEM PLAMBING BERDASAR KEBUTUHAN AIR BERSIH STUDI KHASUS : APARTEMEN AMARTHA VIEW*. Semarang: Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Kumar, H. dan V.S. (2015) *Performance and Rating of Residential Green Building*. India: ITM University.
- Menteri, P. and Umum, P. (2008) 'Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 26/PRT/M/2008 Tentang Persyaratan Teknis Sistem Proteksi Kebakaran pada Bangunan Gedung dan Lingkungan.'
- NFPA 13, 2010 (2010) 'Antifreeze Solutions in Home Fire Sprinkler Systems', in. Ken Isman, National Fire Sprinkler Association, Inc. 1.
- NFPA 14, 2003 (2003) *Standard for the Installation of Stanpipe and Hose System*. National Fire Protection Association. Quincy MA.
- NFPA 550, 2007 (2007) *Guide for the Fire Safety Concepts Tree*. Quincy: NFPA

Handbook Publication.

Noerbambang, dan Morimura, T. (1985) *Ebook - Plumbing, Morimura 1985.pdf*.

Noerbambang, dan Morimura, T. (2000) *Perencanaan Dan Pemeliharaan*.

Noerbambang, S. and Morimura, T. (1996) *Perancangan dan Pemeliharaan Sistem Plumbing*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Nuthfa Rizkie Z, A.M. (2012) 'Pipa Vent (Pipa Udara)', in. Teknik Sipil, Universitas Negeri Jakarta.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 82 (2001) 'Peraturan Pemerintah tentang Pengelolaan Kualitas Air Dan Pengendalian Pencemaran Air', *Sekretariat Negara Republik Indonesia*, pp. 1–22.

Pranoto, P.R. (2008) *Perencanaan Perpipaian Air Bersih, Air Buangan dan Air*

*Hujan di Apartemen Summit Kelapa Gading*. Jakarta: Universitas Trisakti.

Putra, D. A., Pratama, Y., & Nurprabowo, A. (2015) 'Perencanaan Sistem Instalasi Plumbing Air Bersih Gedung Park View Hotel', *Jurnal Reka Lingkungan*, Vol 3 No 2.

Said. N.I. 2018. Teknologi Biofilter Anaerob-Aerob Untuk Pengolahan air Limbah Domestik (Perkantoran, Rumah Sakit, Hotel dan Domestik Industri). Prodising Seminar Nasional dan Konsultasi Teknologi Lingkungan. Pusat Teknologi Lingkungan. Jakarta. 100 – 107.

Simangunsong, 2015 (2015) 'ANALISIS KINERJA SISTEM PLAMBING BERDASAR KEBUTUHAN AIR BERSIH STUDI KHASUS : APARTEMEN AMARTHA VIEW'.

SNI03-1735-2000 (2000) *Tata cara perencanaan akses bangunan dan akses lingkungan untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung*. Badan Standardisasi Nasional.

SNI03-1745-2000 (2000) *Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem pipa tegak dan slang untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan rumah dan*.

SNI03-3989-2000 (2000) *Tata cara perencanaan dan pemasangan sistem*

*springkler otomatis untuk pencegahan bahaya kebakaran pada bangunan gedung*

SNI03-6481-2000 (2000) *Sistem plambing.*

SNI03-7065-2005 (2005) *Tata cara perencanaan sistem plambing.* Badan Standardisasi Nasional.

SNI2398:2017 (2017) *Tata cara perencanaan tangki septik dengan pengolahan lanjutan ( sumur resapan , bidang resapan , up flow filter , kolam sanita ).* Badan Standardisasi Nasional.

SNI8153-2015 (2015) *SNI 8153-2015 tentang Sistem Plambing Pada Bangunan Gedung.* Badan Standardisasi Nasional.

SNI8153:2015 (2015) *Sistem plambing pada bangunan gedung.* Badan Standardisasi Nasional.

SNI8153 (2015) *Sistem plambing pada bangunan gedung, Badan Standart Nasional.* Badan Standardisasi Nasional.

Sucipto, T.L.A.D. (2017) *Green Building pada Gedung Bank Indonesia.* Surakarta.

Susilo, J. J., Very D., Andre, P.H. (2014) 'No Title', *Studi Perencanaan Penyediaan Air Bersih Pada Gedung Bertingkat Tunjungan Plasa VI Kota Surabaya.* Malang: Universitas Brawijaya Malang [Preprint].

Thariq Miswary (2018) *PERANCANGAN ULANG SISTEM PLAMBING DAN PENGOLAHAN AIR LIMBAH PADA RUMAH SUSUN TANAH MERAH.* Institut Teknologi Sepuluh November.

Tjouwardi, R.A. (2015) 'Kebutuhan Air'.

Wanggay, P.R. (2013) *Analisa Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Dan Air Kotor.* Universitas Sebelas Maret.

White, F. (2011) *FLUID MECHANICS, SEVENTH EDITION.* SEVENTH ED. New York: McGraw-Hill.

