

**PERENCANAAN SISTEM PLAMBING DI GEDUNG  
PERKANTORAN PT. CAHAYA MUTIARA MANDIRI**

**LAPORAN TUGAS AKHIR**



**MUHAMMAD SYAUGI**

**1212915028**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS BAKRIE  
JAKARTA  
2023**

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

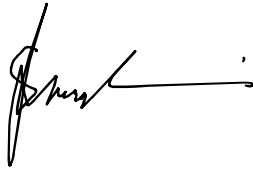
**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri, Adapun sumber yang telah dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar**

**Nama** : Muhammad Syaugi

**NIM** : 1212915028

**Tanggal** : Februari 2024

**Tanda Tangan** :






## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Muhammad Syaugi  
NIM : 1212915028  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Sistem Plambing di Gedung  
Perkantoran PT. Cahaya Mutiara Mandiri

**Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Bakrie**

## DEWAN PENGUJI

Pembimbing 1 : Aqil Azizi, S.Pi., MAppSCAqua, Ph.D (  )  
Penguji 1 : Diki Surya Irawan, S.T., M.Si. (  )  
Penguji 2 : Sirin Fairus, S.TP., M.T. (  )

Ditetapkan di : Jakarta  
Tanggal : Februari 2024

## UCAPAN TERIMAKASIH

Puji Syukur saya panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas karunia dan Rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul Perencanaan Sistem Plambing di Gedung Perkantoran PT.Cahaya Mutiara Mandiri. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Bakrie. Penyelesaian Tugas Akhir ini tidak terlepas dari dukungan berbagai pihak, dari masa perkuliahan hingga proses penyusunan Tugas Akhir. Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

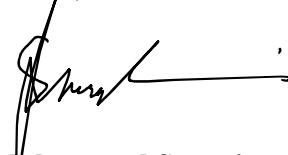
1. Orang tua tercinta Bapak Drs. Farid Wazdi Abdullah Tarmum, Ibu Lubnah Haidar Ahmad Jawas, S.E., kaka Dr. Nadira Farid Tarmum dan Adik Suhail Farid Tarmum.
2. Ibu Prof. Ir. Sofia W. Alisjahbana, M.Sc., Ph.D., Selaku rektor Universitas Bakrie dan seluruh staf pengajar yang telah memberikan ilmu serta bimbingan selama menjalani Pendidikan di Universitas Bakrie.
3. Bapak Aqil Azizi, S.Pi., M.Appl.Sc., Ph.D Selaku Dosen Pembimbing yang selalu memberikan dorongan dan arahan selama Menyusun Tugas Akhir. Bapak Diki Surya Irawan, S.T., M.Si. dan Sirin Fairus, S.TP., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan begitu banyak saran serta masukan membangun kepada penulis.
4. Bapak Aqil Azizi, S.Pi., M.Appl.Sc., Ph.D Selaku Kepala Prodi Teknik Lingkungan Universitas Bakrie. Dosen Program Studi Teknik Lingkungan yang telah memberikan pengarahan dan wawasan baru selama masa perkuliahan, serta staff Universitas Bakrie yang dengan sabar telah membantu memberikan arahan selama masa perkuliahan.
5. PT. Cahaya Mutiara Mandiri, Bapak Syarief Harharah Selaku Direktur PT.CMM, Bapak Yasir Arafat Harharah Selaku Vice President PT.CMM, Bapak Firhand

Sungkar, Sebagai teman baik yang mendukung penyusunan Tugas Akhir sekaligus Supervisor PT.CMM dan Bapak Musa S.T. Selaku Perencana dan membimbing selama proses pengambilan data.

6. Teman-teman Program Studi Teknik Lingkungan dan seluruh pihak yang telah membantu dalam penyelesaian Tugas Akhir yang tidak mungkin disebutkan satu – persatu.

Penyusunan Tugas Akhir masih sangat jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini membawa kebermanfaatan terhadap pengembangan ilmu dan bagi seluruh pihak yang memerlukan.

Jakarta, Februari 2024



**Muhammad Syaugi**

**1212915028**

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Sebagai sivitas akademik Universitas Bakrie, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Muhammad Syaugi  
NIM : 1212915028  
Program Studi : Teknik Lingkungan  
Fakultas : Teknik dan Ilmu Komputer  
Judul Tugas Akhir : Perencanaan Sistem Plambing di Gedung  
Perkantoran PT. Cahaya Mutiara Mandiri

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Bakrie Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

### **Perencanaan Sistem Plambing di Gedung Perkantoran PT. Cahaya Mutiara Mandiri**

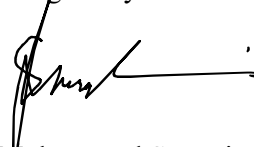
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini Universitas Bakrie berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta untuk kepentingan akademis.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta

Tanggal : Februari 2024

Yang Menyatakan



Muhammad Syaugi

**Perencanaan Sistem Plambing di Gedung Perkantoran PT. Cahaya  
Mutiara Mandiri**

**Muhammad Syaugi**

---

**ABSTRAK**

Bangunan merupakan item penting dalam menunjang kehidupan manusia, selain menjadi kebutuhan primer manusia sebagai pemenuhan papan, dewasa ini bangunan bermacam-macam jenisnya begitu pula dengan fungsinya, salah satunya bangunan sebagai sarana komersil. Sistem plambing merupakan bagian yang tak terpisahkan dalam pembangunan gedung. Tujuan penelitian ini adalah mendesain kebutuhan air bersih, air siramtaman dan memproyeksi timbulan air buangan berdasarkan SNI- 8153-2005 tentang perencanaan Sistem Plambing pada Bangunan Gedung dan beberapa sumber rujukan yang lain, merencanakan *layout* perpipaan Gedung perkantoran serta membuat *Bill of Quantity* (BOQ) & Rencana Anggaran Biaya (RAB). Dari hasil perencanaan didapati kebutuhan puncak adalah sebesar 43,7 m<sup>3</sup>/hari dan ditemukan kebutuhan dana pekerjaan air bersih adalah Rp. 271.895.613 . Air Buangan dibagi menjadi *Grey Water*, *Black Water* dan Air Hujan memiliki timbulan secara berurut sebesar 43,63 m<sup>3</sup>/hari, 10,9 m<sup>3</sup>/hari dan 181,4 mm/detik pada tahun rencana ke-25. sistem air bersih bersumber dari PDAM kemudian dialirkan menuju *Ground Water Tank* kemudian dialirkan menuju *Roof Tank* kemudian dialirkan menggunakan sistem gravitasi dan sistem *booster*. Anggaran yang diperlukan untuk instalasi air buangan sebesar Rp 467.682.205. Instalasi penyiraman taman, memiliki sistem yang serupa dengan air bersih dengan perbedaan pada sumber utama air siram taman adalah air hujan, kebutuhan penyiraman sebesar 2,4 m<sup>3</sup>/hari dan kebutuhan anggaran untuk instalasi air siram taman adalah Rp290.321.404.

Kata Kunci : Gedung Perkantoran, Air Bersih, Air Buangan, Air Siram Taman, Perencanaan.

***Plumbing Sistem Planning in Office Building PT. Cahaya Mutiara Mandiri*****Muhammad Syaugi**

---

***ABSTRACT***

*Building is an important item in supporting human life, in addition to being a primary human need as a fulfillment of boards, today buildings of various types as well as their functions, one of which is building as a commercial facility. The plumbing system is an integral part of building construction. The purpose of this study is to design the needs of clean water, park flush water and project wastewater generation based on SNI-8153-2005 concerning plumbing system planning in buildings and several other reference sources, planning the piping layout of office buildings and making a Bill of Quantity (BOQ) & Cost Budget Plan (RAB). From the planning results, it was found that the peak demand was 43.7 m<sup>3</sup> / day and it was found that the need for clean water work funds was Rp. 271,895,613. Wastewater divided into Grey Water, Black Water and Rainwater has sequential generation of 43.63 m<sup>3</sup> / day, 10.9 m<sup>3</sup> / day and 181.4 mm / second in the 25th plan year, the budget needed for wastewater installation is Rp. 467,682,205. the garden watering installation has a system similar to clean water with the difference that the main source of garden flush water is rainwater, The watering requirement is 2.4 m<sup>3</sup> / day and the budget requirement for the installation of garden flush water is Rp.290,321,404.*

*Keywords : Office Building, Clean Water, Wastewater, Garden Water, Planning*



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS .....</b>	<b>II</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>III</b>
<b>UCAPAN TERIMAKASIH .....</b>	<b>IV</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>VI</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>VII</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>VIII</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>IX</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>XII</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>XIII</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>XV</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Ruang Lingkup .....</b>	<b>3</b>
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Profil PT. Cahaya Mutiara Mandiri.....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Pengertian Sistem Plambing .....</b>	<b>5</b>
2.2.1 Air Bersih .....	5
2.2.2 Air Buangan.....	7
<b>2.3 Sistem Plambing .....</b>	<b>8</b>
2.3.1 Sistem Penampungan Air Bersih.....	8
2.3.2 Sistem Pengaliran .....	9
2.3.3 Jenis – Jenis Pipa .....	11
2.3.4 Alat- Alat Saniter.....	13
2.3.5 Sistem Pengolahan Air Buangan .....	18
2.3.6 Pipa Vent .....	19
2.3.7 Sistem Air Hujan .....	20
<b>2.4 Perencanaan Sistem Plambing Air Bersih .....</b>	<b>21</b>
2.4.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih.....	21
2.4.2 Penentuan Dimensi <i>Ground water tank</i> .....	22
2.4.3 Penentuan Dimensi <i>Roof tank</i> .....	23

2.4.4 Perhitungan Diameter Pipa Pengaliran Air Bersih .....	23
2.4.5 Perhitungan Head Pompa dan Daya Pompa .....	27
<b>2.5 Perencanaan Sistem Air Limbah .....</b>	<b>28</b>
2.5.1 Perhitungan Produksi Air Buangan .....	28
2.5.2 Perhitungan Diameter Pipa Pengaliran Air Limbah .....	28
2.5.3 Perhitungan Kebutuhan Pipa Vent .....	31
2.5.4 Perhitungan Kebutuhan Pipa Pengalir Air Hujan .....	31
2.5.5 Perhitungan Kapasitas Sewerage Treatment Plant .....	33
<b>2.6 BOQ (Bill Of Quantity).....</b>	<b>33</b>
2.7 RAB (Rencana Anggaran Biaya).....	34
<b>2.8 Penelitian Terdahulu.....</b>	<b>34</b>
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>37</b>
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>37</b>
<b>3.2 Diagram Penelitian .....</b>	<b>37</b>
<b>3.3 Pengumpulan Data .....</b>	<b>39</b>
<b>3.4 Analisis Data Penelitian .....</b>	<b>39</b>
3.4.1 Perencanaan Air Bersih .....	39
3.4.2 Perencanaan Air Buangan .....	43
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>50</b>
<b>4.1 Konsep Utama Perencanaan Sistem Plambing di Gedung Perkantoran PT.Cahaya Mutiara Mandiri .....</b>	<b>50</b>
4.1.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih .....	51
4.1.2 Perhitungan Kapasitas <i>Ground Tank</i> .....	54
4.1.3 Perhitungan Kapasitas <i>Roof Tank</i> .....	55
4.1.4 Perhitungan Kebutuhan Alat Sanitar .....	55
4.1.5 Penentuan Jenis, Diameter dan Jumlah Pipa Air Bersih .....	59
4.1.6 Penentuan Kapasitas dan Daya Pompa .....	66
<b>4.2 Sistem Plambing Air Buangan .....</b>	<b>74</b>
4.2.1 Perhitungan Timbulan Air Buangan.....	74
4.2.3 Penentuan Jenis, Diameter dan Jumlah Pipa Air Buangan.....	79
4.2.4 Penentuan Jenis, Diameter dan Jumlah Pipa Vent .....	87
4.2.5 Penentuan Jenis, Diameter dan Jumlah Pipa Pengalir Air Hujan.....	90
<b>4.3 Penentuan Pipa Pengaliran Air Siram Taman.....</b>	<b>96</b>
4.3.5 Penentuan Pipa Distribusi Air Siram Taman .....	102
4.4.1 Sistem Dasar Perpipaan Air Bersih .....	106
4.4.2 Layout Perpipaan Air Buangan .....	107

4.4.3 <i>Layout</i> Perpipaan Air Siram Taman .....	109
4.5.1 BOQ Sistem Plambing Air Bersih.....	110
4.5.2 BOQ Sistem Plambing Air Buangan.....	111
4.5.3 BOQ Sistem Plambing Air Siram Taman .....	111
4.5.4 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) .....	111
4.5.5 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Sistem Plambing Air Bersih .....	112
4.5.6 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Sistem Plambing Air Buangan.....	112
4.5.7 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Sistem Plambing Air Siram Taman .....	112
<b>BAB V KESIMPULAN &amp; SARAN .....</b>	<b>114</b>
5.1.1 Kebutuhan Air Bersih, Timbulan Air Buangan & Kebutuhan Air Siram Taman .....	114
5.1.2 <i>Layout</i> Jaringan Perpipaan .....	114
5.1.3 Rencana Anggaran Biaya (RAB) .....	115
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>116</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>118</b>

**DAFTAR GAMBAR**

<b>Gambar 2. 1 Lokasi Kantor Lama PT.CMM di Jalan Otista Raya.....</b>	<b>4</b>
<b>Gambar 2. 2 Lokasi Proyek Kantor Baru PT. CMM di Jalan Tebet Barat Dalam .....</b>	<b>5</b>
<b>Gambar 2. 3 Skema Sistem Tangki Atap.....</b>	<b>10</b>
<b>Gambar 2. 4 Hubungan Unit Beban Alat Plambing sampai 3000 .....</b>	<b>25</b>
<b>Gambar 2. 5 Unit Beban Alat Plambing sampai 250.....</b>	<b>25</b>
<b>Gambar 2. 6 Gambar STP .....</b>	<b>33</b>
<b>Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian .....</b>	<b>38</b>
<b>Gambar 4. 1 Hubungan Unit Beban Alat Plambing Dengan Aliran Serentak .....</b>	<b>59</b>
<b>Gambar 4. 2 Grafik Aliran Serentak Lantai 4 - Lantai 6 .....</b>	<b>71</b>
<b>Gambar 4. 3 Beban Maksimum Alat Plambing yang Diizinkan .....</b>	<b>80</b>
<b>Gambar 4. 4 Grafik Curah Hujan per Satuan Waktu .....</b>	<b>93</b>
<b>Gambar 4. 5 Skema Sistem Perpipaan Air Bersih.....</b>	<b>107</b>
<b>Gambar 4. 6 Skema Perpipaan Black Water, Grey Water dan Vent .....</b>	<b>108</b>
<b>Gambar 4. 7 Skema Perpipaan Air Hujan .....</b>	<b>109</b>
<b>Gambar 4. 8 Skema Perpipaan Siram Taman .....</b>	<b>110</b>
<b>Gambar 4. 9 Contoh Analisis Harga Satuan Pekerjaan.....</b>	<b>112</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kebutuhan Air Bersih Sesuai Jenis Fungsi Operasi.....	21
Tabel 2. 2 Unit Beban Alat Plambing.....	23
Tabel 2. 3 Diameter Pipa Berdasarkan Debit .....	26
Tabel 2. 4 Nilai Unit Beban Alat Plambing .....	29
Tabel 2. 5 Ukuran Saluran Talang Air .....	32
Tabel 2. 6 Bentuk Saluran Talang Air Hujan .....	32
Tabel 2. 7 Ukuran Pipa Utama dan Perpipaian Tegak Air Hujan.....	32
Tabel 2. 8 Penelitian Terdahulu .....	35
Tabel 3. 1 Diameter Pipa Air Buangan.....	46
Tabel 3. 2 Ukuran Pipa Vent Tegak.....	46
Tabel 3. 3 Ukuran Pipa Cabang Horizontal Ven dengan Lup .....	47
Tabel 3. 4 Tabel Diameter Perpipaian Air Hujan.....	49
Tabel 4. 1 Data Penggunaan Alat Plambing Tiap Lantai .....	50
Tabel 4. 2 Rekap Kebutuhan Air Bersih .....	54
Tabel 4. 3 Kebutuhan Alat Plambing dan Nilai Beban Alat Plambing Tiap Lantai .....	55
Tabel 4. 4 Rekap Kebutuhan Alat Plambing dan Unit Beban Alat Plambing.....	58
Tabel 4. 5 Fixture Unit Penentuan Diameter Pipa Distribusi Air Bersih .....	60
Tabel 4. 6 Analisa Perencanaan Diameter Pipa Distribusi Air Bersih Tiap Lantai.....	61
Tabel 4. 7 Fitting Pada Pipa Air Bersih Transfer .....	68
Tabel 4. 8 Analisa Tekanan Air Tiap Lantai.....	70
Tabel 4. 9 UBAP Pada Lantai 4 - Lantai 6 .....	70
Tabel 4. 10 Fittings Pada Pipa Distribusi Air Bersih <i>Booster</i> .....	72
Tabel 4. 11 Unit Beban Alat Plambing Air Kotor.....	79
Tabel 4. 12 Penentuan Diameter Grey Water dan Black Water .....	80
Tabel 4. 13 Penentuan Diameter Pipa Vent.....	87
Tabel 4. 14 Peringkat Data Curah Hujan.....	90
Tabel 4. 15 Proyeksi Curah Hujan Tahunan .....	91
Tabel 4. 16 Curah Hujan Tahunan Sesuai Dengan Waktu .....	92
Tabel 4. 17 Luas Area Terbuka Tiap Lantai.....	93
Tabel 4. 18 Tabel Diameter Pipa Tegak Air Hujan dan Pipa Horizontal .....	95
Tabel 4. 19 Penentuan Diameter Pipa Air Hujan .....	95
Tabel 4. 20 Luas Area Taman Tiap Lantai .....	97
Tabel 4. 21 Kebutuhan Air Siram Taman.....	97

<b>Tabel 4. 22</b> Aksesoris Pada Instalasi Transfer .....	<b>100</b>
<b>Tabel 4. 23</b> Kebutuhan Pipa.....	<b>102</b>
<b>Tabel 4. 24</b> Aksesoris Pada Instalasi Distribusi .....	<b>104</b>
<b>Tabel 5. 1</b> Rekap Rencana Anggaran Biaya .....	Error! Bookmark not defined.

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Gambar Detail Isometric, Gambar <i>Layout</i> dan Detail .....	116
Lampiran 2 Data Curah Hujan Tahunan .....	137
Lampiran 3 Analisa Harga Satuan Pekerjaan.....	143
Lampiran 4 <i>Bill Off Quantity</i> Sistem Plambing Air Bersih .....	157
Lampiran 5 <i>Bill Off Quantity</i> Sistem Plambing Air Buangan .....	159
Lampiran 6 <i>Bill Off Quantity</i> Sistem Plambing Air Siram Taman.....	164
Lampiran 7 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Sistem Plambing Air Bersih .....	166
Lampiran 8 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Sistem Plambing Air Buangan .....	168
Lampiran 9 Rencana Anggaran Biaya (RAB) Sistem Plambing Air Siram Taman....	174
Lampiran 10 Harga Pipa PVC 2023 .....	176
Lampiran 11 Spesifikasi Pompa Transfer dan <i>Booster</i> Terpilih .....	178