

# **PERANCANGAN SISTEM PLAMBING, DRAINASE, DAN SUMUR RESAPAN PADA SEBUAH HOTEL KAPSUL**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta

**Oleh :**

<b>AGATA BENING ARINTA</b>	<b>180217161</b>
<b>JUNILIA</b>	<b>180217165</b>
<b>BERNARD KIAN YUNIANTORO</b>	<b>180217198</b>



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
DESEMBER 2021**

## ABSTRAK

Pemindahan Bandara Adisutjipto Yogyakarta ke Bandara Yogyakarta *International Airport* (YIA) dan banyaknya pengunjung kota Yogyakarta yang bertambah setiap tahunnya berdampak pada maraknya pembangunan hotel dan fasilitas umum lainnya di sekitar kawasan bandara YIA, terlebih karena jarak bandara YIA dan pusat Kota Yogyakarta yang cukup jauh. Proyek hotel kapsul yang ditinjau dalam laporan ini berlokasi di Jalan Nasional III Purworejo-Yogyakarta. Hotel kapsul ini direncanakan memiliki 6 (enam) lantai dengan 1 (satu) *basement*. Hotel kapsul ini juga dilengkapi dengan bangunan joglo yang memiliki fungsi sebagai ruang kantor dan tempat parkir *shuttle bus* di bawahnya. Hotel kapsul yang memiliki konsep efisiensi dapat digunakan sebagai pilihan para penumpang pesawat untuk singgah sebelum melanjutkan perjalanan ke pusat kota Yogyakarta atau kota lainnya. Area kamar dalam hotel kapsul ini dibedakan menjadi *family capsule*, *female capsule*, dan *male capsule*. Selain kamar tidur, hotel ini juga memiliki fasilitas pendukung lainnya seperti *workspace area*, *café*, *gym*, kolam renang, restoran, bar, dan *lounge*.

Pada bidang keairan, dilakukan perancangan terhadap sistem plambing, sistem drainase, serta sumur resapan. Pada perancangan sistem plambing digunakan acuan SNI 03-0765-2005 tentang Tata Cara Perencanaan Sistem Plambing dan SNI 8153-2015 tentang Sistem Plambing Pada Bangunan Gedung. Pada perancangan drainase dan sumur resapan digunakan acuan SNI 8456-2071 tentang Sumur Dan Parit Resapan Air Hujan. Pada bidang transportasi, karena situasi dan kondisi yang tidak memungkinkan untuk melakukan survei secara langsung, maka kelompok menggunakan beberapa asumsi data untuk membuat dokumen Andalalin (Analisis dampak lalu lintas). Beberapa analisis dalam dokumen Andalalin ini mengacu pada dokumen MKJI (Manual Kapasitas Jalan Indonesia) Tahun 1997. Pada bidang manajemen konstruksi, keluaran yang dihasilkan berupa perhitungan biaya, penjadwalan proyek, dan kurva S. Acuan harga satuan pekerjaan dan bahan menggunakan Jurnal Harga Satuan Bahan Bangunan Konstruksi dan *Interior* 2021 dan acuan Analisis Harga Satuan menggunakan AHS Peraturan Walikota Yogyakarta No. 67 Tahun 2017. Harga satuan dan AHS yang tidak tercantum dalam kedua acuan tersebut didapat dari berbagai sumber lainnya. Untuk penjadwalan proyek, kelompok menggunakan bantuan *software* yaitu *Microsoft Project*.

Hasil tugas akhir ini secara umum didapat, pada bidang keairan, sistem pemipaan pada hotel kapsul memiliki *head loss* sebesar 25,39 meter. Air yang akan disalurkan

ditampung menggunakan *ground water tank* dan *roof tank*. Pompa yang digunakan memiliki daya 700 watt. Pendistribusian air dari *roof tank* menuju unit plambing menggunakan sistem gravitasi dengan ketinggian air minimum adalah 0,7912 meter dari unit plambing di lantai teratas. Untuk mengalirkan air hujan, dibuat sumur resapan sebanyak 4 (empat) buah dengan kedalaman 8 (delapan) meter dan berdiameter 1 (satu) meter. Air hujan yang ditampung pada sumur resapan kemudian akan dialirkan melalui parit resapan yang memiliki panjang 891,63 meter dengan kedalaman 1,5 meter. Pada bidang transportasi, kinerja lalu lintas sebelum pembangunan, di ruas jalan sekitar lokasi pembangunan diketahui volume lalu lintas memiliki tingkat pelayanan yang beragam yakni antara tingkat pelayanan C hingga D dengan nilai V/C rasio 0,60 – 0,82. Berdasarkan tingkat pelayanan tersebut, perlu adanya beberapa tindakan guna menjaga lalu lintas pada titik pengamatan tetap lancar tanpa ada hambatan. Pada bidang manajemen konstruksi, biaya per m<sup>2</sup> yang dibutuhkan untuk membangun bangunan utama Hotel Kapsul dan bangunan joglo adalah sebesar Rp3.681.891,66 sedangkan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pembangunan yakni 333 hari.

Kata kunci: hotel kapsul, keairan, transportasi, manajemen konstruksi, perencanaan, analisis, acuan

## **ABSTRACT**

*The relocation of Yogyakarta Adisutjipto Airport to Yogyakarta International Airport (YIA) and the increasing number of visitors to the city of Yogyakarta every year have an impact on the development of hotels and other public facilities around the YIA airport area, especially because the distance between YIA and Yogyakarta city center is quite far. The capsule hotel project reviewed in this report is located on Nasional III Purworejo-Yogyakarta Street. This capsule hotel is planned to have 6 (six) floors with 1 (one) basement. This capsule hotel is also equipped with a joglo building which functions as an office space and a shuttle bus parking space underneath. Capsule hotels that have an efficiency concept can be used as an option for airplane passengers to stop before continuing their journey to the center of Yogyakarta or other cities. The room area in this capsule hotel is divided into family capsules, female capsules, and male capsules. In addition to bedrooms, this hotel also has other supporting facilities such as a workspace area, café, gym, swimming pool, restaurant, bar, and lounge.*

*In the water sector, the plumbing system, drainage system, and infiltration wells are designed. In the design of the plumbing system, reference is used to SNI 03-0765-2005 concerning procedures for planning a plumbing system and SNI 8153-2015 concerning plumbing systems in buildings. In the design of drainage and infiltration wells, the reference of SNI 8456-2071 concerning rainwater infiltration wells and ditches is used. In the field of transportation, due to the situation and conditions that do not allow to conduct a direct survey, the group uses several data assumptions to create a Traffic Impact Analysis document. Some of the analyzes in this Traffic Impact Analysis document refer to the MKJI 1997 (Indonesian Road Capacity Manual) document. In the field of construction management, the output produced is in the form of cost calculations, project scheduling, and the S curve. The reference for work and material unit prices uses the Journal of Building Materials Unit Prices. Construction and Interior 2021 and reference Unit Price Analysis using AHS Yogyakarta Mayor Regulation No. 67 of 2017. Unit prices and AHS which are not listed in the two references are obtained from various other sources. For project scheduling, the group uses software assistance, namely Microsoft Project.*

*The results of this final project are generally obtained, in the field of water, the piping system at the capsule hotel has a head loss of 25.39 meters. Water to be distributed is accommodated using ground water tanks and roof tanks. The pump used has a power*

*of 700 watts. The distribution of water from the roof tank to the plumbing unit uses a gravity system with a minimum water level of 0.7912 meters from the plumbing unit on the top floor. To drain rainwater, 4 (four) infiltration wells are made with a depth of 8 (eight) meters and a diameter of 1 (one) meter. The rainwater that is stored in the infiltration well will then be channeled through an infiltration ditch which has a length of 891.63 meters with a depth of 1.5 meters. In the field of transportation, traffic performance before construction, on roads around the construction site, it is known that the traffic volume has various levels of service, namely between service levels C to D with a V/C ratio value of 0.60 – 0.82. Based on the level of service, it is necessary to take several actions to keep traffic at the observation point smooth without any obstacles. In the field of construction management, the cost per m<sup>2</sup> needed to build the main building of the Capsule Hotel and the joglo building is Rp. 3,681,891.66 while the time needed to complete the construction is 333 days.*

*Keywords: capsule hotel, water, transportation, construction management, planning, analysis, reference*

## PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Agata Bening Arinta

NPM : 180217161

Nama mahasiswa 2 : Junilia

NPM : 180217165

Nama mahasiswa 3 : Bernard Kian Yuniantoro

NPM : 180217198

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

Perancangan Sistem Plambing, Drainase, Dan Sumur Resapan Pada Sebuah Hotel Kapsul adalah karya orisinal dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain. Kami yang bertanda tangan di bawah ini berkontribusi pada Tugas Akhir ini dengan proporsi yang sama. Demikian pernyataan ini kami buat sebagai pelengkap dokumen Tugas Akhir ini.

Yogyakarta, 27 Desember 2021



(Agata Bening Arinta)



(Junilia)



(Bernard Kian Yuniantoro)

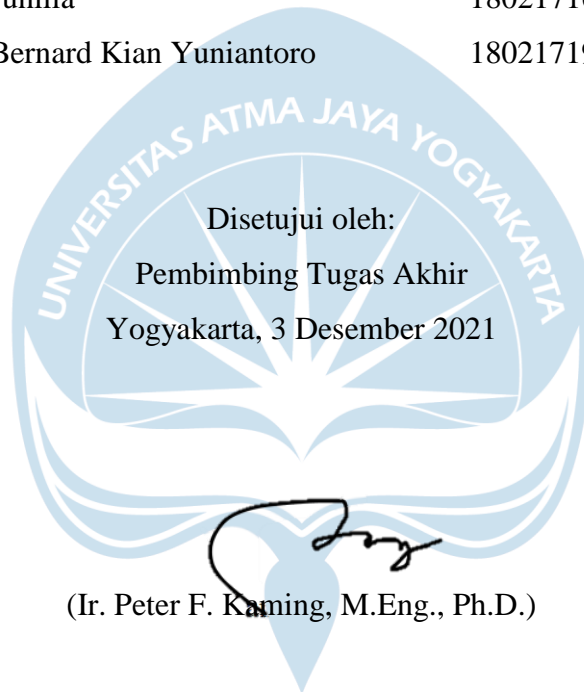
# PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN SISTEM PLAMBING, DRAINASE, DAN SUMUR RESAPAN PADA SEBUAH HOTEL KAPSUL

Oleh :

Agata Bening Arinta	180217161
Junilia	180217165
Bernard Kian Yuniatoro	180217198



Disahkan oleh:

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. AY. Harijanto S., M.Eng., Ph.D.)

# PENGESAHAN



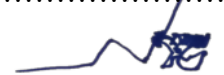
Laporan Tugas Akhir

## PERANCANGAN SISTEM PLAMBING, DRAINASE, DAN SUMUR RESAPAN PADA SEBUAH HOTEL KAPSUL

Oleh :

		
Agata Bening Arinta 180217161	Junilia 180217165	Bernard Kian Yuniartoro 180217198

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Peter F. Kaming, M.Eng., Ph.D.	 .....	19-01-2022 .....
Sekretaris : Prof. Dr. Ir. A.M. Ade Lisantono, M.Eng.	 .....	19/01/2022 .....
Anggota : Ir. Y. Lulie, M.T.	 .....	20-01-2022 .....



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kami haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan berkat dan karunia-Nya, kami mampu menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II dengan baik. Terima kasih secara khusus kami ucapkan kepada :

1. Ibu Dr. Ing. Agustina Kiky A., S.T., M.Eng. selaku dosen pengajar pada peminatan keairan.
2. Bapak J. Dwijoko Anusanto, Ir., M.T., Dr. selaku dosen pengajar pada peminatan transportasi.
3. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku dosen pengajar pada peminatan manajemen konstruksi.
4. Bapak Ir. Peter F. Kaming, M.Eng., Ph.D. selaku dosen pembimbing.
5. Bapak Prof. Dr. Ir. A.M. Ade Lisantono, M.Eng. selaku dosen penguji Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur (TAPI) II.
6. Bapak Ir. Y. Lulie, M.T. selaku dosen penguji Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur (TAPI) II.
7. Bapak Ir. Haryanto YW, M.T. selaku dosen penguji Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur (TAPI) II.
8. Orang tua yang telah memberikan dukungan kepada penulis selama proses perancangan hingga penulisan laporan akhir.
9. Teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang memberikan semangat dan dukungan.

Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini berisi mengenai perancangan keairan, analisis dampak lalu lintas, serta manajemen konstruksi sebuah infrastruktur yakni Hotel Kapsul yang terletak di Kawasan Arotropolis Kulon Progo, Kecamatan Temon, Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kami berharap laporan mengenai perancangan infrastruktur ini dapat bermanfaat sebagai tambahan ilmu dan referensi bagi pembaca yang hendak melakukan perancangan suatu infrastruktur.

Akhir kata, kami memohon maaf apabila dalam proses perancangan maupun penulisan laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini terdapat beberapa hal yang kurang berkenan di hati pembaca baik dalam kesalahan pemilihan kata maupun kekurangan-kekurangan lain di dalam penulisan laporan. Kami menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, maka dari itu kami menerima kritik dan saran yang

membangun dari pembaca untuk memperbaiki tulisan kami selanjutnya. Kami berharap, laporan ini dapat menjadi rujukan yang baik bagi proses perancangan infrastruktur selanjutnya maupun bagi pembaca secara umum.

Yogyakarta, 12 Desember 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
ABSTRAK .....	ii
<i>ABSTRACT</i> .....	iv
LEMBAR PENYERTAAN .....	vi
LEMBAR PENGESAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR .....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
DAFTAR TABEL.....	xix
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xxiv
BAB I Pendahuluan .....	1
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tinjauan Umum Proyek.....	1
I.3 Masalah yang Dikaji .....	2
I.3.1 Bidang Keairan .....	2
I.3.2 Bidang Transportasi.....	3
I.3.3 Bidang Manajemen Konstruksi .....	3
I.4 Tujuan Tugas Akhir.....	3
I.5 Lingkup Permasalahan.....	4
I.6 Metode yang Digunakan.....	4
I.7 Sistematika Tugas Akhir.....	5
BAB II Perancangan Drainase dan Pemipaan.....	6
II.1 Kebutuhan Air Bersih.....	6
II.2 <i>Ground Reservoir</i> dan <i>Rooftank</i> .....	11
II.3 Pompa.....	13
II.4 <i>Head Loss</i> .....	17
II.4.1 <i>Head Loss Mayor</i> .....	17
II.4.2 <i>Head Loss Minor</i> .....	22
II.5 Tekanan .....	23
II.6 Data Stasiun Hujan .....	25

II.7 Metode Poligon <i>Thiessen</i> .....	26
II.8 Analisis Frekuensi .....	32
II.8.1 Luas Daerah Stasiun Hujan .....	32
II.8.2 Perhitungan Parameter Statistik Curah Hujan .....	32
II.8.3 Uji Smirnov-Kolmogorov .....	33
II.8.4 Penentuan Jenis Distribusi.....	34
II.8.5 Distribusi Log-Pearson III dan Periode Ulang .....	35
II.9 Intensitas Hujan .....	36
II.10 Sumur Resapan .....	37
II.10.1 Menghitung Debit Andil Banjir .....	38
II.10.2 Menentukan Kedalaman Sumur Resapan.....	39
II.11 Parit Resapan .....	40
II.11.1 Menghitung Debit Andil Banjir .....	40
II.11.2 Menentukan Panjang Parit Resapan .....	42
BAB III Analisis Dampak Lalu Lintas.....	44
III.1 Identifikasi Lokasi Pembangunan .....	44
III.2 Teknik Survei Lalu Lintas.....	44
III.3 Unjuk Kerja Jaringan Jalan Eksisting .....	47
III.3.1 Kebutuhan Data.....	47
III.3.2 Inventarisasi Jaringan Jalan.....	47
III.3.3 Perhitungan Kapasitas Ruas dan Persimpangan Jalan .....	47
III.3.4 Volume Lalu Lintas.....	49
III.3.5 Kecepatan.....	52
III.3.6 Kepadatan.....	53
III.3.7 Hubungan Volume, Kepadatan, dan Kecepatan .....	54
III.3.8 Tingkat Pelayanan Jalan.....	62
III.3.9 Tingkat Pelayanan Pejalan Kaki .....	66
III.4 Prediksi Lalu Lintas .....	72
III.4.1 Bangkitan Dan Tarikan Jalanan .....	72
III.4.2 Distribusi Perjalanan .....	73
III.4.3 Pemilihan Moda .....	75
III.4.4 Pembebanan Lalu Lintas .....	75
III.5 Analisis Dampak .....	76

III.5.1 Umum.....	76
III.5.2 Kondisi Lalu Lintas Tahun Dasar .....	76
III.5.3 Kondisi Lalu Lintas Tahun Rencana Operasi .....	77
III.5.4 Kondisi Lalu Lintas Saat Pembangunan .....	78
III.5.5 Kondisi Lalu Lintas Setelah Pembangunan .....	79
III.5.6 Perbandingan Unjuk Kerja Tiap Kondisi.....	80
III.6 Mitigasi Dampak Lalu Lintas.....	81
III.6.1 Masa Konstruksi.....	81
III.6.2 Pasca Konstruksi .....	82
BAB IV Perencanaan Manajemen Konstruksi.....	83
IV.1 Pekerjaan Persiapan .....	83
IV.1.1 Pembersihan Lahan.....	83
IV.1.2 Pengukuran dan Pemasangan <i>Bouwplank</i> .....	84
IV.1.3 Pembuatan Papan Nama Proyek .....	84
IV.1.4 Pembuatan Direksi <i>Keet</i> .....	84
IV.1.5 Pemasangan Pagar Seng Gelombang.....	84
IV.2 Pekerjaan Tanah.....	84
IV.2.1 Pekerjaan Galian .....	84
IV.2.2 Pekerjaan Urugan.....	87
IV.3 Pekerjaan Pondasi .....	88
IV.3.1 Pondasi Tiang Pancang .....	88
IV.3.2 Pondasi <i>Footplat</i> .....	88
IV.4 Pekerjaan Kolom.....	89
IV.4.1 Kolom Lantai Basement (45x45).....	89
IV.4.2 Kolom Lantai 1-6 (45x45) .....	89
IV.4.3 Kolom Kayu Joglo Lantai 1 (45x45) .....	90
IV.4.4 Kolom Kayu Joglo Lantai 2 (15x15) .....	90
IV.4.5 Kolom Area Shower (15x15).....	90
IV.5 Pekerjaan Balok .....	91
IV.5.1 <i>Sloof</i> Joglo.....	91
IV.5.2 Balok Joglo Lantai 2 .....	91
IV.5.3 <i>Sloof</i> Area Shower .....	92
IV.5.4 Balok Area Shower .....	92

IV.5.5 Balok Hotel .....	93
IV.6 Pekerjaan Atap .....	94
IV.6.1 Atap Dak .....	94
IV.6.2 Atap Joglo .....	94
IV.6.3 Atap Area <i>Shower</i> .....	95
IV.7 Pekerjaan Pelat Lantai.....	96
IV.7.1 Pelat Lantai Hotel .....	96
IV.7.2 Pelat Lantai 1 Joglo.....	97
IV.7.3 Pelat Lantai 2 Joglo.....	98
IV.7.4 Pelat Lantai Area <i>Shower</i> .....	98
IV.7.5 Penutup Lantai Kolam Renang .....	98
IV.8 Pekerjaan Tangga.....	99
IV.8.1 Pekerjaan Bordes .....	99
IV.8.2 Pekerjaan Anak Tangga .....	99
IV.8.3 Pekerjaan Pelat Tangga.....	99
IV.9 Pekerjaan Dinding.....	100
IV.10 Pekerjaan Plafon .....	101
IV.11 Pekerjaan Saniter .....	102
IV.12 Pekerjaan <i>Railing</i> Tangga .....	102
IV.12.1 <i>Railing</i> Tangga Basement – Lantai 1 .....	102
IV.12.2 <i>Railing</i> Tangga Lantai 1 - Lantai 2 .....	103
IV.12.3 <i>Railing</i> Tangga Lantai 2 - Lantai 6 .....	103
IV.13 Pekerjaan Sanitasi .....	103
IV.13.1 Pemasangan Pipa Air Bersih PVC AW .....	103
IV.13.2 Pemasangan Aksesoris.....	104
IV.13.3 Instalasi <i>Ground Water Tank</i> .....	104
IV.13.4 Instalasi <i>Roof Tank</i> .....	104
IV.13.5 Pemasangan Pompa .....	104
IV.13.6 Pembuatan <i>Septic Tank</i> .....	104
IV.14 Pekerjaan Elektrikal .....	105
IV.15 Pekerjaan Arsitektural.....	105
IV.15.1 Pemasangan Pintu .....	105
IV.15.2 Pemasangan Jendela .....	108

IV.15.3 Pengecatan .....	109
IV.16 Pekerjaan <i>Hydrant</i> dan <i>Springkler</i> .....	109
IV.16.1 Pemasangan <i>Hydrant</i> .....	109
IV.16.2 Pemasangan <i>Springkler</i> .....	109
IV.17 Daftar Harga Upah dan Bahan.....	110
IV.18 Analisis Harga Satuan (AHS) .....	113
IV.19 Rekap Volume .....	139
IV.20 <i>Resource</i> .....	148
IV.21 Kurva S .....	173
BAB V Penutup .....	174
V.1 Kesimpulan .....	174
V.2 Saran.....	175
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Denah Plambing <i>Basement</i> .....	175
Lampiran 2. Denah Plambing Lantai 1 .....	176
Lampiran 3. Denah Plambing Lantai 2 .....	177
Lampiran 4. Denah Plambing Lantai 3 .....	178
Lampiran 5. Denah Plambing Lantai 4 .....	179
Lampiran 6. Denah Plambing Lantai 5 .....	180
Lampiran 7. Denah Plambing Lantai 6 .....	181
Lampiran 8. Denah Plambing Rooftop .....	182
Lampiran 9. Parit Resapan Kawasan Hotel Kapsul .....	183
Lampiran 10. Isometri Plambing Hotel Kapsul .....	184
Lampiran 11. Data Volume Lalu Lintas .....	185
Lampiran 12. Perhitungan SMP .....	194
Lampiran 13. Waktu Tempuh Kendaraan .....	200
Lampiran 14. Kecepatan Rata-Rata (km/jam) .....	206



## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Grafik Unit Beban Alat Plumbing .....	10
Gambar II.2 Tipe <i>Ground Reservoir</i> .....	12
Gambar II.3 Ketentuan Perencanaan Tangki Air Bawah.....	12
Gambar II.4 Tipe <i>Rooftank</i> .....	13
Gambar II.5 Diagram Moody.....	21
Gambar II.6 <i>Nominal Loss Coefficients K</i> .....	22
Gambar III.1 Lokasi Proyek Pembangunan Hotel Kapsul.....	44
Gambar III.2 Area Lokasi Survei.....	45
Gambar III.3 Bagan Alir Penelitian .....	46
Gambar III.4 Faktor Penyesuaian Kapasitas Jalan.....	48
Gambar III.5 Volume Lalu Lintas Jalan Area Kebun .....	51
Gambar III.6 Volume Lalu Lintas Jalan Nasional (A).....	51
Gambar III.7 Volume Lalu Lintas Jalan Nasional (B).....	52
Gambar III.8 Grafik Hubungan Volume dan Kecepatan Jalan Area Kebun Utara – Selatan.....	54
Gambar III.9 Grafik Hubungan Volume dan Kecepatan Jalan Area Kebun Selatan – Utara.....	54
Gambar III.10 Grafik Hubungan Volume dan Kecepatan Jalan Nasional (A) Timur – Barat.....	55
Gambar III.11 Grafik Hubungan Volume dan Kecepatan Jalan Nasional (A) Barat – Timur.....	55
Gambar III.12 Grafik Hubungan Volume dan Kecepatan Jalan Nasional (B) Timur – Barat.....	56
Gambar III.13 Grafik Hubungan Volume dan Kecepatan Jalan Nasional (B) Barat – Timur.....	56
Gambar III.14 Grafik Hubungan Kecepatan dan Kepadatan Jalan Area Kebun Utara – Selatan.....	57
Gambar III.15 Grafik Hubungan Kecepatan dan Kepadatan Jalan Area Kebun Selatan – Utara.....	57
Gambar III.16 Grafik Hubungan Kecepatan dan Kepadatan Jalan Nasional (A) Timur – Barat.....	58

Gambar III.17 Grafik Hubungan Kecepatan dan Kepadatan Jalan Nasional (A) Barat – Timur .....	58
Gambar III.18 Grafik Hubungan Kecepatan dan Kepadatan Jalan Nasional (B) Timur – Barat .....	59
Gambar III.19 Grafik Hubungan Kecepatan dan Kepadatan Jalan Nasional (B) Barat – Timur .....	59
Gambar III.20 Grafik Hubungan Volume dan Kepadatan Jalan Area Kebun Utara – Selatan .....	60
Gambar III.21 Grafik Hubungan Volume dan Kepadatan Jalan Area Kebun Selatan – Utara .....	60
Gambar III.22 Grafik Hubungan Volume dan Kepadatan Jalan Nasional (A) Timur – Barat .....	61
Gambar III.23 Grafik Hubungan Volume dan Kepadatan Jalan Nasional (A) Barat – Timur .....	61
Gambar III.24 Grafik Hubungan Volume dan Kepadatan Jalan Nasional (B) Timur – Barat .....	62
Gambar III.25 Grafik Hubungan Volume dan Kepadatan Jalan Nasional (B) Barat – Timur .....	62
Gambar III.26 Peta Wilayah Sekitar Hotel Kapsul .....	74
Gambar III.27 Penggambaran Letak Rambu Peringatan .....	81
Gambar III.28 Contoh Marka yang Hendak Dilengkapi .....	82
Gambar IV.1 Siteplan Hotel Kapsul .....	83
Gambar IV.2 Pintu Jenis P1 .....	106
Gambar IV.3 Pintu Jenis P2 .....	106
Gambar IV.4 Pintu Jenis P3 .....	107
Gambar IV.5 Pintu Jenis P4 .....	107
Gambar IV.6 Jendela Hotel Kapsul .....	108
Gambar IV.7 Kurva S Hotel Kapsul .....	173

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Data Bangunan .....	6
Tabel II.2 Perhitungan Bedasar Jenis dan Jumlah Alat Plumbing .....	8
Tabel II.3 Faktor Pemakaian dan Jumlah Alat Plumbing .....	9
Tabel II.4 Pemakaian Air Satu Kali dan Penggunaan Per Jam .....	9
Tabel II.5 Perhitungan Berdasar Unit Beban Alat Plumbing .....	10
Tabel II.6 Rekap Perhitungan.....	11
Tabel II.7 Koefisien Gesek Aksesoris.....	15
Tabel II.8 Pemakaian Air Dingin Pada Alat Plumbing.....	18
Tabel II.9 UBAP untuk menentukan diameter pipa.....	19
Tabel II.10 Koefisien aksesoris.....	23
Tabel II.11 Tekanan minimum yang diperlukan.....	24
Tabel II.12 Data Stasiun Hujan.....	25
Tabel II.13 Luas DAS Masing-Masing Stasiun yang Mewakili .....	26
Tabel II.14 Data Hujan Maksimum Masing-Masing Stasiun .....	27
Tabel II.15 Luas Daerah Stasiun.....	32
Tabel II.16 Perhitungan Parameter Statistik Curah Hujan.....	32
Tabel II.17 Syarat Jenis Distribusi .....	33
Tabel II.18 Nilai $\Delta$ Kritik uji Smirnov Kolmogorov.....	33
Tabel II.19 Uji Smirnov Kolmogorov.....	34
Tabel II.20 Penentuan Jenis Distribusi.....	34
Tabel II.21 Distribusi Log-Pearson Tipe III dan Periode .....	35
Tabel II.22 Nilai K distribusi Log-Pearson tipe III.....	36
Tabel II.23 Hujan Maksimal pada Periode Ulang.....	36
Tabel II.24 Jarak Minimum Sumur dan Parit Resapan Air Hujan Terhadap Bangunan.....	38
Tabel II.25 Koefisien Aliran Permukaan (C).....	39
Tabel II.26 Penentuan Ukuran Perpipaan Air Hujan Horizontal .....	40
Tabel II.27 Jarak Minimum Sumur dan Parit Resapan Air Hujan Terhadap Bangunan.....	40
Tabel II.28 Koefisien Aliran Permukaan (C).....	42
Tabel III.1 Daftar Kapasitas dan Faktor Penyesuaian.....	49

Tabel III.2 Nilai C (smp/jam) Setiap Ruas Jalan .....	49
Tabel III.3 Tabel Keterangan Nilai smp .....	50
Tabel III.4 V/C Rasio Setiap Ruas Jalan.....	53
Tabel III.5 Kapasitas Dasar pada Jalan Luar Kota.....	63
Tabel III.6 Faktor Penyesuaian Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas .....	64
Tabel III.7 Faktor Penyesuaian Akibat Pemisahan Arah .....	64
Tabel III.8 Faktor Penyesuaian Akibat Hambatan Samping.....	65
Tabel III.9 Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan.....	65
Tabel III.10 Perhitungan Tingkat Pelayanan Jalan Area Kebun.....	66
Tabel III.11 Perhitungan Tingkat Pelayanan Jalan Nasional (A) .....	66
Tabel III.12 Perhitungan Tingkat Pelayanan Jalan Nasional (B).....	66
Tabel III.13 Perhitungan Arus Pejalan Kaki .....	67
Tabel III.14 Perhitungan Kecepatan Pejalan Kaki .....	68
Tabel III.15 Perhitungan Kecepatan Rata-Rata Waktu.....	69
Tabel III.16 Perhitungan Kecepatan Rata-Rata Ruang Pejalan Kaki .....	69
Tabel III.17 Perhitungan Kepadatan Pejalan Kaki.....	70
Tabel III.18 Perhitungan Ruang Pejalan Kaki .....	71
Tabel III.19 Tingkat Pelayanan Fasilitas Pejalan Kaki .....	71
Tabel III.20 Nilai N.....	72
Tabel III.21 Bangkitan dan Tarikan di Wilayah Hotel Kapsul .....	73
Tabel III.22 Data Distribusi Berdasarkan Asal Perjalanan Kawasan Hotel Kapsul ..	74
Tabel III.23 Data Distribusi Berdasarkan Tujuan Perjalanan Kawasan Hotel Kapsul.....	74
Tabel III.24 Jumlah Moda yang Digunakan Pengunjung .....	75
Tabel III.25 Presentase Moda yang Digunakan Pengunjung .....	75
Tabel III.26 Volume Kendaraan Keluar Masuk Kawasan Hotel Kapsul.....	75
Tabel III.27 Pembebanan Lalu Lintas Kawasan Hotel Kapsul .....	76
Tabel III.28 Tingkat Pelayanan Ruas Ditinjau Tahun Dasar .....	76
Tabel III.29 Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas (i).....	77
Tabel III.30 Tingkat Pelayanan Ruas Ditinjau Tahun Rencana Operasi .....	77
Tabel III.31 Tingkat Pelayanan Ruas Ditinjau saat Pembangunan.....	79
Tabel III.32 Tingkat Pelayanan Ruas Ditinjau Setelah Pembangunan .....	80
Tabel IV.1 Detail Pekerjaan Saniter.....	102

Tabel IV.2 Pipa Air Bersih PVC AW .....	103
Tabel IV.3 Detail Aksesoris .....	104
Tabel IV.4 Pekerjaan Elektrikal .....	105
Tabel IV.5 Jenis dan Jumlah Pintu di Setiap Lantai .....	107
Tabel IV.6 Jendela di Setiap Lantai Hotel Kapsul .....	108
Tabel IV.7 Luas Pengecatan di Setiap Lantai Hotel Kapsul .....	109
Tabel IV.8 Daftar Harga Upah Pekerja.....	110
Tabel IV.9 Daftar Harga Bahan Bangunan .....	110
Tabel IV.10 Pembersihan 1 m <sup>2</sup> Lapangan dan Perataan .....	113
Tabel IV.11 Pengukuran dan Pemasangan 1 m <sup>2</sup> <i>Bouwplank</i> .....	113
Tabel IV.12 Membuat Papan Nama Proyek 80x120 cm (Bahan Seng).....	114
Tabel IV.13 (K3) Pembuatan 1 m <sup>2</sup> Kantor Sementara Lantai Plesteran.....	114
Tabel IV.14 (K3) Pembuatan 1 m <sup>2</sup> Pagar Sementara Dari Seng Gelombang Tinggi 2 meter.....	115
Tabel IV.15 Menggali 1 m <sup>3</sup> Tanah Biasa Sedalam 3 m.....	115
Tabel IV.16 Pengurugan Kembali 1 m <sup>3</sup> Galian Tanah .....	115
Tabel IV.17 Membuat 1 m <sup>3</sup> Pondasi Beton Bertulang (150 kg Besi + Bekisting) ....	116
Tabel IV.18 Membuat 1 m <sup>3</sup> Kolom Beton Bertulang (300 kg Besi + Bekisting).....	116
Tabel IV.19 Membuat 1 m <sup>3</sup> Sloof Beton Bertulang (200 kg Besi + Bekisting) .....	117
Tabel IV.20 Membuat 1 m <sup>3</sup> Balok Beton Bertulang (200 kg Besi + Bekisting) .....	117
Tabel IV.21 Membuat 1 m <sup>3</sup> Plat Beton Bertulang (150 kg Besi + Bekisting).....	118
Tabel IV.22 Memasang Konstruksi Gordeng, Kayu Kruing .....	118
Tabel IV.23 Memasang Usuk Kruing 5/7, Reng Kruing 2/3 .....	119
Tabel IV.24 Pemasangan 1 m <sup>2</sup> Atap Genteng Palentong Kecil .....	119
Tabel IV.25 Rangka Atap Baja Ringan Atap Genteng, Sampai Dengan Bentang 7m.....	119
Tabel IV.26 Membuat 1 m <sup>3</sup> Plat Beton Bertulang (150 kg Besi + Bekisting).....	120
Tabel IV.27 Pemasangan 1 m <sup>2</sup> Lantai Ubin PC Abu-Abu Ukuran 40cmx40cm.....	120
Tabel IV.28 Pemasangan 1 m <sup>2</sup> Lantai Ubin Teralux Marmer Ukuran 60cmx60cm..	121
Tabel IV.29 Pemasangan 1 m <sup>2</sup> Lantai Vynil Ukuran 30cmx30cm.....	121
Tabel IV.30 Pemasangan 1 m <sup>2</sup> Lantai Parquet Kayu.....	121
Tabel IV.31 Pemasangan 1 m <sup>2</sup> Lantai Kayu <i>Gymfloor</i> .....	122
Tabel IV.32 Pemasangan 1 m <sup>2</sup> Lantai Ubin Warna Ukuran 20cmx20cm .....	122

Tabel IV.33 Membuat 1 m <sup>3</sup> Plat Beton Bertulang (150 kg Besi + Bekisting).....	123
Tabel IV.34 Pemasangan 1m <sup>2</sup> Dinding Bata Merah (5x11x22) cm Tebal 1 Batu Campuran 1SP : 2PP .....	123
Tabel IV.35 Pemasangan 1m <sup>2</sup> Kaca Tebal 10 mm .....	124
Tabel IV.36 Membuat 1 m <sup>3</sup> Dinding Beton Bertulang (150 kg Besi + Bekisting)....	124
Tabel IV.37 Langit-Langit Gypsum Board Tebal 9 mm, Rangka Hollow .....	125
Tabel IV.38 (K3) Pemasangan 1 Buah Closet Duduk/Monoblock.....	125
Tabel IV.39 (K3) Pemasangan 1 Buah Wastafel .....	126
Tabel IV.40 Pemasangan <i>Shower Spray</i> .....	126
Tabel IV.41 (K3) Pemasangan 1 Buah Urinoir.....	126
Tabel IV.42 Pemasangan 1 Buah <i>Floor Drain</i> .....	127
Tabel IV.43 Pemasangan 1 Buah Kran Diameter ½” atau ¾ ” .....	127
Tabel IV.44 Pemasangan <i>Railling Tangga Stainlesssteel</i> .....	127
Tabel IV.45 Pemasangan 1 m’ Pipa PVC Tipe AW Diameter ¾ ” .....	128
Tabel IV.46 Pemasangan 1 m’ Pipa PVC Tipe AW Diameter 1” .....	128
Tabel IV.47 Pemasangan 1 m’ Pipa PVC Tipe AW Diameter 1 ¼” .....	128
Tabel IV.48 Pemasangan 1 m’ Pipa PVC Tipe AW Diameter 1 ½ ” .....	129
Tabel IV.49 Pemasangan 1 m’ Pipa PVC Tipe AW Diameter 2” .....	129
Tabel IV.50 1 Unit Elbow AW Ø3/4" .....	129
Tabel IV.51 1 Unit Elbow AW Ø1" .....	130
Tabel IV.52 1 Unit Elbow AW Ø1 ¼" .....	130
Tabel IV.53 1 Unit Elbow AW Ø2" .....	130
Tabel IV.54 1 Unit T Line Ø3/4" .....	131
Tabel IV.55 1 Unit T Line Ø1" .....	131
Tabel IV.56 1 Unit T Line Ø1 ¼" .....	131
Tabel IV.57 1 Unit T Line Ø2" .....	132
Tabel IV.58 1 Unit T Branch Ø3/4" .....	132
Tabel IV.59 1 Unit T Branch Ø1" .....	132
Tabel IV.60 1 Unit T Branch Ø1 ¼" .....	133
Tabel IV.61 1 Unit T Branch Ø2" .....	133
Tabel IV.62 Pekerjaan Water Toren .....	133
Tabel IV.63 Pekerjaan <i>Ground Water Tank</i> .....	134
Tabel IV.64 Pemasangan Alat Bioseptik Kapasitas 25 Orang.....	134

Tabel IV.65 Pemasangan Buis Beton Sumur Peresapan.....	134
Tabel IV.66 Pasang Kabel NYM 2 x 1,5 Sqmm.....	135
Tabel IV.67 Pasang Saklar Engkel ( <i>In Bow</i> ) .....	135
Tabel IV.68 Pasang <i>Downlight</i> 4" .....	135
Tabel IV.69 Pasang Armatur TKI.....	136
Tabel IV.70 Pemasangan 1m <sup>3</sup> Pintu Kaca Rangka Alluminium.....	136
Tabel IV.71 Pemasangan 1m <sup>3</sup> Pintu Alluminium.....	136
Tabel IV.72 Membuat dan Memasang Pintu Klamp Standar, Kayu Jati (Lokal) .....	137
Tabel IV.73 Pemasangan 1m <sup>3</sup> Pintu Kaca Rangka Alluminium.....	137
Tabel IV.74 Pemasangan 1m <sup>2</sup> Kaca Tebal 10 mm .....	137
Tabel IV.75 Pemasangan 1m Kusen Pintu Alluminium .....	138
Tabel IV.76 Pengecatan 1m <sup>2</sup> Tembok Baru ( 1 Lapis Plamur, 1 Lapis Cat Dasar, 2 Lapis Cat Penutup) .....	138
Tabel IV.77 1 Unit <i>Indoor Hydrant Box</i> .....	138
Tabel IV.78 1 Unit <i>Hydrant Pillar, 2 Way</i> .....	139
Tabel IV.79 1 Unit <i>Springkler Head</i> 1/2" NPT, Pendent, K5.6, 68 deg.C, UL/FM..	139
Tabel IV.80 Rekap Volume .....	139
Tabel IV.81 Detail <i>Resources</i> .....	148

## DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

Variabel	Keterangan	Halaman
L	Luas	7
m <sup>2</sup>	Satuan meter persegi	7
%	persen	7
Qd	Pemakaian air rata-rata	11
Qh	Pemakaian air rata-rata	11
Qh max	Pemakaian air jam puncak	11
Qm max	Pemakaian air pada menit puncak	11
C <sub>1</sub>	Konstanta (1,5-2,0)	11
C <sub>2</sub>	Konstanta (3,0-4,0)	11
Qs	Kapasitas pipa dinas	11
m <sup>3</sup>	Satuan meter kubik	11
T	Waktu penampungan	12
t	Pemakaian air 1 hari	12
V <sub>E</sub>	Volume bak air atas	12
Q <sub>p</sub>	Kebutuhan puncak	12
T <sub>p</sub>	Jangka waktu kebutuhan	13
Q <sub>pu</sub>	Kapasitas pompa pengisi	13
T <sub>pu</sub>	Jangka waktu pengisian	13
cm	Satuan centimeter	13
Q	Debit pengaliran	14
D	Diameter	14
v	Kecepatan aliran	14
π	Phi (3,14 = 22/7)	14
m	Satuan meter	14
V <sub>cek</sub>	Kecepatan pengaliran sebenarnya	14
Re	Bilangan Reynolds	14
v	Viskositas air	15
h <sub>f</sub>	Headloss pipa	15
λ	Koefisien kerugian gesek	15
g	Gravitasi (9,81 m/s <sup>2</sup> )	15



$H_e$	<i>head loss minor</i> (tekan)	15
n	Jumlah aksesoris	15
K	Koefisien gesek	15
H	Head total pompa	16
$H_a$	Tinggi potensial (m)	16
$H_s$	Tinggi hisap (mayor) (m)	16
$H_d$	Tinggi tekan (minor) (m)	16
$H_l$	Kerugian gesek dalam pipa hisap dan pipa tekan (sis) (m)	16
P	Daya pompa (watt)	16
watt	Satuan daya	16
$\rho$	Massa jenis air (998,23 kg/m <sup>3</sup> untuk suhu 20°C)	16
Rp	Mata uang rupiah	17
SNI	Standar Nasional Indonesia	17
Liter	Satuan volume	17
detik	Satuan waktu	17
UBAP	Unit Beban Alat Plumbing	18
Inci	Satuan panjang	18
$\epsilon$	kekasaran absolut (0,0015)	20
f	Factor gesekan	21
p	Tekanan fluida	23
Pa	Satuan tekanan fluida	23
$\Delta h$	Selisih ketinggian air	24
kgf	<i>kilogramforce</i>	24
$\gamma$	gamma	24
z	Tinggi elevasi	24
LS	Lintang selatan	25
BJ	Bujur timur	25
DAS	Daerah aliran sungai	25
CH	Curah hujan	27
S	Standar deviasi	33
$C_v$	Koefisien variasi	33
$C_s$	Koefisien kemiringan	33
$C_k$	Koefisien puncak	33

Xi	Hujan	32
$\neq$	Ketidaksamaan	33
$\approx$	Kesamaan	33
I	Intensitas hujan	37
c	Koefisien aliran permukaan	38
H	Kedalaman sumur resapan / parit	39
r	Jari-jari	39
K	Koefisien permeabilitas tanah	39
B	Panjang parit	41
b	Lebar parit	41
Co	Kapasitas dasar (smp/jam)	48
FC <sub>w</sub>	Faktor penyesuaian akibat lebar jalur lalu lintas	48
FC <sub>SP</sub>	Faktor penyesuaian akibat pemisahan arah	48
FC <sub>SF</sub>	Faktor penyesuaian akibat hambatan samping	48
MKJI	Manual Kapasitas Jalan Indonesia	49
SMP	Satuan Mobil Penumpang	50
Q	Volume kendaraan bermotor (smp/jam)	50
P	Faktor satuan mobil penumpang	50
Q <sub>v</sub>	Volume kendaraan bermotor (kend/jam)	50
LV	Kendaraan ringan	50
HV	Kendaraan berat menengah	50
MC	Sepeda motor	50
UM	Kendaraan tak bermotor	50
V	kecepatan	53
s	Jarak	53
t	waktu	53
V	Volume lalu lintas	53
V/C	V/C rasio	53
LOS	<i>Level Of Service</i>	62
4/2 D	Empat lajur terbagi	65
4/2 UD	Empat jalur tak terbagi	65
2/2 UD	Dua lajur tak terbagi	65
VL	Kelas hambatan samping sangat rendah	65

L	Kelas hambatan samping rendah	65
M	Kelas hambatan samping sedang	65
H	Kelas hambatan samping tinggi	65
VH	Kelas hambatan samping sangat tinggi	65
Q	Arus pejalan kaki (org/m/mnt)	67
N	Jumlah pejalan kaki yang lewat (org/m)	67
T	Waktu pengamatan (mnt)	67
L	panjang penggal pengamatan (m)	67
Vt	kecemasan rata-rata waktu (m/mnt)	68
Vi	kecepatan tiap pejalan kaki yang diamati (m/mnt)	68
Vs	kecepatan rata-rata ruang (m/mnt)	69
D	kepadatan (org/m <sup>2</sup> )	70
S	ruang pejalan kaki (m <sup>2</sup> /org)	70
W	lebar efektif trotoar (m)	71
N	lebar tambahan sesuai dengan keadaan setempat (m)	71
ITP	Indikator Tingkat Pelayanan	76
<i>i</i>	tingkat pertumbuhan tahunan (%)	77
R	faktor pengali pertumbuhan lalu lintas	77
UR	umur rencana (tahun)	77
<i>a</i>	Panjang sisi atas (m)	83
<i>b</i>	Panjang sisi bawah (m)	83
<i>Lt</i>	Luas trapesium (m <sup>2</sup> )	83
<i>t</i>	Tinggi (m)	83
<i>L</i>	Luas persegi (m <sup>2</sup> )	84
<i>p</i>	Panjang persegi (m)	84
<i>l</i>	Lebar persegi (m)	84
PVC	<i>Polyvinyl chloride</i>	104
OH	Satuan ..	111
BJLS	Baja Lembaran Lapis Seng	112
kg	Satuan kilogram	111
batang	Satuan jumlah	111
buah	Satuan jumlah	112
lembar	Satuan jumlah	112

unit	Satuan jumlah	113
roll	Satuan jumlah	113
AHS	Analisis Harga Satuan	114