

TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR II
PERENCANAAN HOTEL KAPSUL
NGAGLIK, SLEMAN

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

Oleh :

Yudistira Widi Pratomo	(180217223)
Rizky Samudra Ridarputra	(180217277)
Aditya Arya Kusuma	(180217299)



PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
TAHUN 2021

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Yudistira Widi Pratomo

NPM : 180217223

Nama mahasiswa 2 : Rizky Samudra Ridarputra

NPM : 180217277

Nama mahasiswa 3 : Aditya Arya Kusuma

NPM : 180217299

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan judul “Perencanaan Hotel Kapsul Ngaglik, Sleman” 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,

(Yudistira Widi Pratomo)

(Rizky Samudra Ridarputra)

(Aditya Arya Kusuma)

ABSTRAK

Hotel Kapsul di Ngaglik, Kabupaten Sleman memiliki luas lahan 4550 m². Alasan yang melatarbelakangi dibangunnya Hotel Kapsul adalah adanya rencana kawasan aerotropolis. Penyelesaian yang perlu ditinjau adalah penentuan kebutuhan air bersih, dimensi tanki penyimpanan air, spesifikasi pompa, ukuran pipa distribusi, kebutuhan sumur resapan dan dimensi saluran drainase. Dampak lalu lintas juga menjadi fokus masalah yang turut dibahas, dalam hal ini saat dan sesudah proyek pembangunan Hotel Kapsul. Dampak lalu lintas tidak lepas dari volume kendaraan akibat tarikan dan bangkitan perjalanan yang akan mempengaruhi kebutuhan ruang pejalan kaki, fasilitas pendukung dan parkir sehingga, diperlukan perhitungan kebutuhan ruang agar tidak terjadi gangguan lalu lintas. Semua perencanaan tersebut pada nantinya menjadi dasar perhitungan BoQ, kurva S dan durasi pekerjaan agar dapat menentukan nilai kontrak.

Metode dan pendekatan kuantitatif digunakan dalam pengolahan data. Perencanaan manajemen konstruksi, pemipaan, dan drainase dilakukan dengan pendekatan eksperimental, dimana variabel bebas dapat ditentukan sesuai dengan tujuan dari pembahasan. Pendekatan noneksperimental digunakan pada perencanaan transportasi karena, dibutuhkan pengamatan secara langsung di ruas jalan yang ditinjau. Terdapat beberapa peraturan yang digunakan dalam perencanaan yaitu, SNI 8153:2015, Manual Kapasitas Jalan Indonesia (MKJI) 1997, Pedoman Teknis Dirjen Perhubungan 1996, dan Lampiran Menteri PUPR No.28/PRT/M/2016 tentang Analisis Harga Satuan Pekerjaan Bidang Pekerjaan Umum.

Hasil perancangan pemipaan meliputi volume kebutuhan air sebesar 10,25 m³/jam dengan dimensi *ground water tank* (GWT) sebesar 4,15 × 4,15 × 2 m dan *upper water tank* (UWT) berukuran 2,5 × 2,5 × 1,65 m. Spesifikasi pompa GWT-UWT yang digunakan adalah 80 X 65B₂ - 55,5, sedangkan pompa sumur bor adalah 80 X 65C₂ - 51,5, dan dilengkapi dengan pompa *booster* dengan tekanan minimum 1,98 dan 1,43 kgf/cm². Sistem pengolahan limbah menggunakan *biofilter*, dengan debit buangan sebesar 40 m³/hari dan desain bak pemisah berupa *grease trap* sebesar 2 m³. Terdapat 20 sumur resapan dengan kedalaman 10 meter, serta saluran segitiga drainase dengan tinggi muka air setinggi 17,8 cm, lebar puncak saluran 35,6 cm, tinggi jagaan 5,34 cm, sehingga tinggi saluran adalah 23,14 cm. Pada sistem pemadam kebakaran, dimensi pipa didasari dari jumlah springkler yang terdapat pada gambar kerja, dengan kapasitas pompa pada sistem pemadam kebakaran 200 GPM – 2000 GPM. Selain itu, ukuran pipa pada distribusi air bersih menggunakan metode ekivalensi dengan ukuran pipa berkisar 20-250 mm. Pada kondisi eksisting, Jalan Kaliurang Km.9 memiliki derajat kejenuhan pada tingkat pelayanan C, yang berarti arus stabil dan kecepatan/gerak dikendalikan. Pada Jalan Amarta memiliki tingkat pelayanan B, yang artinya arus stabil dan kecepatan operasi dibatasi oleh kondisi lalu lintas. Setelah adanya pembangunan Hotel Kapsul, pada tahun 2025 Jalan Kaliurang Km.9 terjadi arus yang mulai tidak stabil. Berbeda halnya dengan kondisi eksisting di simpang pertemuan Jalan Kaliurang dan Amarta, lalu lintas sudah dipaksakan. Maka dari itu, perlu adanya solusi alternatif seperti, manajemen lalu lintas, manajemen parkir, manajemen insiden, dan peningkatan transportasi umum. Dibutuhkan jalur pejalan kaki selebar 1,53 m dengan pelican dan lapak tunggu, serta uang parkir yang memiliki kapasitas yang memadai. *Bill of Quantity* (BoQ) berisi 17 jenis pekerjaan menghasilkan nilai kontrak sebesar Rp21.374.100.000,00. Penjadwalan proyek dan durasi nantinya dimasukkan kedalam kurva S sesuai dengan nilai kontrak.

Kata kunci: Pemipaan, Drainase, Andalalin, Manajemen, Hotel.

ABSTRACT

Capsule Hotel in Ngaglik, Sleman has a 4550 m² of building area. The reason behind the construction of the Capsule Hotel is aerotropolis planning area. Solutions that need to be cleared are clean water needs, dimensions of water tank, pump specification, distribution pipe size, infiltration wells and the dimensions of the drainage channel. Traffic impacts are also the focus of issues that are also discussed during and after the Capsule Hotel construction project. The impact of traffic cannot be separated from the volume of vehicles due to towing and trip generation which will affect pedestrian space, supporting facilities and parking so that it is necessary to calculate space requirements so that traffic disturbances do not occur. All of these plans will later become the basis for calculating a BoQ.

Quantitative methods and approaches are used in data processing. Construction management planning, piping, and drainage are carried out using an experimental approach, where the independent variables can be determined according to the objectives of the discussion. A non-experimental approach is used in transportation planning because it requires direct observation on the road under review. There are several regulations that are used in planning, namely, SNI 8153: 2015, Indonesian Road Capacity Manual (MKJI) 1997, Technical Guidelines for the Director General of Transportation 1996, and Attachment to the Minister of PUPR No. 28/PRT/M/2016 concerning Analysis of Unit Prices for Public Works.

The results of the piping design include a water demand volume of 10.25 m³/hour with a ground water tank (GWT) dimension of 4.15 × 4.15 × 2 m and an upper water tank (UWT) measuring 2.5 × 2.5 × 1.65 m. The specifications of the GWT-UWT pump used are 80 X 65B2 - 55.5, while the borehole pump is 80 X 65C2 - 51.5, and is equipped with a booster pump with a minimum pressure of 1.98 and 1.43 kgf/cm². The sewage treatment system uses a biofilter, with a discharge discharge of 40 m³/day and a separator tub design in the form of a grease trap of 2 m³. There are 20 infiltration wells with a depth of 10 meters, as well as a triangular drainage channel with a water level as high as 17.8 cm, a channel peak width of 35.6 cm, a guard height of 5.34 cm, so the channel height is 23.14 cm. In the fire hydrant system, pipe dimensions are based on the number of sprinklers contained in the design, with the pump capacity in the fire hydrant system 200 GPM – 2000 GPM. In addition, the pipe size in the distribution of clean water uses the equivalence method with pipe sizes ranging from 20-250 mm. In the existing condition, Kaliurang St. Km.9 has a degree of saturation at service level C, which means the flow is stable and the speed/movement is controlled. Amarta St. has a service level of B, which means the flow is stable and the operating speed is limited by traffic conditions. After the Capsule Hotel construction, in 2025 on Kaliurang St. Km.9, the current began to become unstable. Unlike the case with the existing conditions at the intersection of Kaliurang and Amarta st, traffic has been forced. Therefore, there is a need for alternative solutions such as traffic management, parking management, incident management, and improving public transportation. It requires a 1.53 m wide pedestrian path with pelicans and waiting stalls, as well as parking fees that have adequate capacity. Bill of Quantity (BoQ) contains 17 types of work resulting in a contract value of Rp. 21,374,100,000.00. Project scheduling and duration will be entered into the S curve according to the contract value.

Keywords: Piping, Drainage, Andalalin, Management, Hotel.

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR II PERENCANAAN HOTEL KAPSUL NGAGLIK, SLEMAN

Oleh :

Yudistira Widi Pratomo (180217223)

Rizky Samudra Ridarputra (180217277)

Aditya Arya Kusuma (180217299)

Disetujui oleh :

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta,.....



(Ir. JF. Soandriyane Linggo, M.T.)

Disahkan oleh :

Ketua Program Studi Teknik Sipil



(Ir. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

TUGAS AKHIR PERANCANGAN INFRASTRUKTUR II PERENCANAAN HOTEL KAPSUL NGAGLIK, SLEMAN

Oleh :



Yudistira Widi Pratomo
(180217223)



Rizky Samudra Ridarputra
(180217277)



Aditya Arya Kusuma
(180217299)

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama	Tanda tangan	Tanggal
Ketua :		
Sekretaris :		
Anggota :		

KATA HANTAR

Puji syukur saya ucapkan sebesar-besarnya kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II dengan judul “Perencanaan Hotel Kapsul Ngaglik, Sleman” secara baik tanpa terkendala apapun. Penyusunan Tugas Akhir ini dapat terlaksana dengan baik dengan adanya dukungan dari berbagai pihak. Dengan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya selama membimbing penyusunan Tugas Akhir.
2. Orang tua dan saudara yang telah mendukung, memberikan doa dan semangat.
3. Ibu Agatha Padma L., S.T., M.Eng., Bapak Pranoto D.Putra FX., S.T., MURP, dan Bapak Ir. Wulfram I. Ervianto, M.T. selaku dosen pengajar mata kuliah TAPI II Teknik Sipil UAJY tahun ajaran 2021/2022.
4. Ibu Ir. JF. Soandrijanie Linggo, M.T. selaku dosen pembimbing dan penguji Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II.
5. Bapak Ir. AY. Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D. dan Bapak Ir. P. Wiryawan Sardjono, M.T. selaku dosen penguji Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II.
6. Rekan-rekan mahasiswa yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga dengan adanya Tugas Akhir ini dapat bermanfaat serta dapat memberikan gambaran kepada mahasiswa dan pembaca lainnya mengenai Perencanaan Infrastruktur Hotel Kapsul khususnya dari kacamata Program Studi Teknik Sipil. Penulis juga berharap dengan adanya laporan ini dapat menjadi referensi bagi mahasiswa yang juga ingin mengambil topik Tugas Akhir serupa.

Demikian yang dapat penulis sampaikan. Kritik dan saran yang bersifat membangun akan membantu demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Yogyakarta,.....

Penulis

DAFTAR ISI

SAMPUL	i
PERNYATAAN.....	ii
ABSTRAK	iii
<i>ABSTRACT</i>	v
PENGESAHAN	vi
PENGESAHAN	vi
KATA HANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG.....	xxii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tinjauan Umum Proyek.....	2
1.3 Rumusan Masalah.....	4
1.4 Batasan Masalah	4
1.5 Tujuan	5
1.6 Metode dan Pendekatan Penelitian.....	6
1.7 Sistematika Tugas Akhir.....	7
BAB II PERANCANGAN DRAINASE DAN PEMIPAAN	9
2.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih.....	9
2.2 Total Kebutuhan Air	15
2.3 Pemakaian Air Pada Jam dan Menit Puncak	15
2.4 Perhitungan Dimensi Tangki Air.....	15
2.4.1 Tangki Bawah (<i>Ground Tank Water</i>)	15
2.4.2 Tangki Atas (<i>Upper Tank</i>)	16
2.5 Perencanaan dan Perhitungan Diameter Pipa Air GWT-UWT	16
2.6 Perhitungan dan Pemilihan Pompa GWT-UWT	17
2.6.1 <i>Head Statis Total (Suction Head)</i>	18

2.6.2 Pemilihan Pompa	19
2.6.3 Perhitungan NPSH Pompa Utama GWT-UWT.....	19
2.7 Perhitungan Pompa Sumur Bor	20
2.7.1 <i>Head Statis Total (Suction Lift)</i>	21
2.7.2 Perhitungan NPSH Pompa Sumur	22
2.8 Perhitungan dan Penentuan Pompa <i>Booster</i>	23
2.9 Diameter Pipa Distribusi.....	24
2.10 Sistem Pemadam Kebakaran	30
2.10.1 Perencanaan Jaringan Pipa Pemadam Kebakaran	31
2.10.2 Perhitungan <i>Headloss</i> dan Pompa Pemadam Kebakaran	33
2.11 Perencanaan IPAL (Sistem Pengolahan Air Limbah).....	35
2.11.1 Sistem Pembuangan Air Limbah	35
2.11.2 Perhitungan Kapasitas Limbah Air Buangan	36
2.11.3 Ukuran <i>Grease Trap</i>	37
2.12 Pemanfaatan Air <i>Green Roof</i>	38
2.13 Curah Hujan	38
2.14 Analisa Frekuensi	39
2.14.1 Pengujian kesesuaian distribusi frekuensi menggunakan uji <i>Chi-Kuadrat</i> dan <i>Smirnov Kolmogorov</i>	41
2.14.2 Hasil Analisis Frekuensi	43
2.15 Perencanaan Sumur Resapan.....	44
2.16 Perencanaan Drainase.....	45
2.16.1 Waktu Konsentrasi	46
2.16.2 Intensitas Curah Hujan	46
2.16.3 Debit Banjir	47
2.16.4 Dimensi Saluran Drainase	48
2.17 Ukuran Pipa Tegak	50
 BAB III PERENCANAAN TRANSPORTASI	 51
3.1 Kinerja Lalu Lintas	51
3.2 Data Survei Lapangan.....	52
3.3 Volume Lalu Lintas Ruas Jalan Eksisting.....	53
3.4 Hubungan Volume Kendaraan dan Kecepatan Rata-rata Eksisting	57
3.5 Kapasitas Dasar Eksisting.....	60

3.5.1 Hambatan Samping Eksisting.....	60
3.5.2 Derajat Kejenuhan	61
3.5.3 Kapasitas Dasar Ruas Jalan Eksisting	62
3.5.4 Kapasitas Dasar Simpang Tak Bersinyal Eksisting.....	65
3.5.5 Kecepatan Arus Bebas Kendaraan dan Pengaruh Hambatan Samping Eksisting	73
3.6 Prediksi Tingkat Pelayanan Saat dan Sesudah Proyek Dilaksanakan	76
3.6.1 Tingkat Pelayanan Ruas Jalan	76
3.6.2 Tingkat Pelayanan Simpang Tak Bersinyal.....	78
3.6.3 Pengaruh Volume Bangkitan dan Tarikan Lalu lintas dengan Kecepatan Arus Bebas.....	78
3.7 Mitigasi Dampak Lalu Lintas	79
3.8 Fasilitas Jalan.....	80
3.9 Kondisi Lingkungan Ruas Jalan	82
3.10 Perencanaan Jalur Pejalan Kaki dan Fasilitas Penunjang.....	82
3.10.1 Perencanaan Trotoar	83
3.10.2 Menentukan Dimensi Lebar Jalur Pejalan Kaki	83
3.10.3 Menentukan Dimensi Lebar Jalur Pejalan Kaki Dengan Fasilitas Pelengkap	83
3.10.4 Perencanaan Fasilitas Penyeberangan	84
3.11 Analisis Parkir	85
 BAB IV PERENCANAAN ANGGARAN BIAYA DAN WAKTU PEMBANGUNAN	
HOTEL KAPSUL	96
4.1 Rancangan Anggaran Biaya	96
4.2 Tahap Penyusunan RAB.....	97
4.3 Volume Pekerjaan.....	98
4.4 Daftar Harga Satuan Upah, Bahan, Pekerjaan.....	99
4.5 <i>Bill of Quantity</i> (BoQ)	100
4.6 Rekapitulasi RAB Proyek Konstruksi Hotel Kapsul	112
4.7 Penjadwalan Proyek.....	112
 BAB V KESIMPULAN	
5.1 Topik Perencanaan Drainase dan Pemipaan.....	120

5.2 Topik Perencanaan Transportasi.....	120
5.3 Topik Perencanaan Manajemen Konstruksi	121

REFRENSI

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Faktor Pemakaian (%) dan Jumlah Alat Plambing	9
Tabel 2. Pemakaian Air, Laju Aliran, dan Ukuran Pipa Cabang Pipa Air.....	10
Tabel 3. Hasil Perhitungan Metode Jenis dan Jumlah Plambing.....	10
Tabel 4. Unit Alat Plambing	11
Tabel 5. Hasil Perhitungan Metode Unit Alat Plambing	12
Tabel 6. Pemakaian Air Dingin Minimum Sesuai Penggunaan Gedung	12
Tabel 7. Pemakaian Air Rata-rata Per Orang Setiap Hari.....	13
Tabel 8. Kebutuhan Air Bersih Hotel Kapsul	14
Tabel 9. Perhitungan <i>Headloss</i> Pipa Hisap Pompa Utama	17
.....	17
Tabel 10. Perhitungan <i>Headloss</i> Pipa Buang Pompa Utama	17
Tabel 11. Perhitungan <i>Headloss</i> Pipa Hisap Pompa Sumur	21
Tabel 12. Perhitungan <i>Headloss</i> Pipa Buang Pompa Sumur	21
Tabel 13. Tekanan Pada Setiap Lantai.....	23
Tabel 14. Ukuran Pipa Distribusi Pada Isometri Detail 1 dan 6	25
Tabel 15. Ukuran Pipa Distribusi Pada Isometri Detail 2 dan 7	26
.....	26
Tabel 16. Ukuran Pipa Distribusi Pada Isometri Detail 3	27
Tabel 17. Ukuran Pipa Distribusi Pada Isometri Detail 4.....	28
Tabel 18. Ukuran Pipa Distribusi Pada Isometri Detail 5	29
Tabel 19. Ukuran Pipa Utama.....	29
Tabel 20. Ekuivalen Panjang Pipa untuk $c = 120$	31
Tabel 21. Jumlah <i>Sprinkler</i>	32
Tabel 22. Diameter Pipa <i>Sprinkler</i> Menurut DPU	32
Tabel 23. PERGUB DKI, 1225, 2005.....	37
Tabel 24. Curah Hujan Maksimal Stasiun Gembongan.....	39
Tabel 25. Syarat Distribusi.....	40
Tabel 26. Hasil Analisis Metode Log Pearson Tipe III	40
Tabel 27. Mencari Nilai K	41
Tabel 28. Uji Smirnov Kolmogorov	42
Tabel 29. Uji <i>Chi-Kuadrat</i>	42

Tabel 30. Curah Hujan (R_{24}).....	43
Tabel 31. Waktu Konsentrasi Tiap Saluran	46
Tabel 32. Intensitas hujan periode 5 tahun.....	47
Tabel 33. Unsur-Unsur Geometri Penampang Saluran.....	48
Tabel 34. Koefisien Kekasaran <i>Manning</i>	50
Tabel 35. Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP) Untuk Persimpangan	52
Tabel 36. Nilai Ekuivalen Mobil Penumpang (EMP) Jalan Perkotaan Tak Terbagi	52
Tabel 37. Spesifikasi Jalan yang Ditinjau	53
Tabel 38. Volume Lalu Lintas Kendaraan Jl. Kaliurang Km.9 dari Selatan ke Utara....	53
Tabel 39. Volume Lalu Lintas Kendaraan Jl. Kaliurang Km.9 dari Utara ke Selatan...	54
Tabel 40. Volume Lalu Lintas Kendaraan Jl. Amarta dari Barat ke Timur.....	54
Tabel 41. Volume Lalu Lintas Kendaraan Jl. Amarta dari Timur ke Barat.....	54
Tabel 42. Kecepatan Kendaraan dari Selatan ke Utara.....	58
Tabel 43. Kecepatan Kendaraan Rata-rata ke Arah Selatan dan Utara.....	58
Tabel 44. Faktor Bobot Tipe Kejadian Hambatan Samping	60
Tabel 45. Kelas Hambatan Samping untuk Jalan Perkotaan.....	60
Tabel 46. Hambatan Samping	61
Tabel 47. Karakteristik Jalan Berdasarkan Nilai DS	62
Tabel 48. Faktor Kapasitas Dasar Ruas Jalan (C_o).....	63
Tabel 49. Faktor Penyesuaian Lebar Jalan (FC_w)	63
Tabel 50. Faktor Penyesuaian Arah Lalu-lintas (FC_{SP})	64
Tabel 51. Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping (FC_{SF}).....	64
Tabel 52. Faktor Ukuran Kota Kapasitas Dasar Ruas Jalan (F_{CS})	64
Tabel 53. Kapasitas Dasar Ruas Jalan.....	65
Tabel 54. Faktor Kapasitas Dasar Simpang (C_o).....	66
Tabel 55. Faktor Penyesuaian Median Jalan Utama (F_M).....	67
Tabel 56. Faktor Penyesuaian Ukuran Kota (C_s).....	68
Tabel 57. Faktor Penyesuaian Tipe Lingkungan Jalan Hambatan Samping dan Kendaraan tak Bermotor (FR_{su})	68
Tabel 58. Faktor Penyesuaian Arus Jalan Minor	70
Tabel 59. Volume Kendaraan di Simpang Jalan Kalirang dan Jalan Amarta	70
Tabel 60. Kapasitas Dasar Simpang.....	72
Tabel 61. Faktor Kecepatan Arus Bebas Dasar (F_{VO}).....	74

Tabel 62. Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu-lintas Efektif (F_{vw})	74
Tabel 63. Faktor Penyesuaian Kondisi Samping (FFV_{sf})	75
Tabel 64. Faktor Penyesuaian Kecepatan Arus Bebas Untuk Ukuran Kota (FFV_{cs}).....	75
Tabel 65. Kapasitas Dasar Ruas Jalan.....	75
Tabel 66. Prediksi Derajat Kejenuhan Kapasitas Dasar Ruas Jalan 10 Tahun Mendatang	77
Tabel 67. Prediksi Hambatan Samping Jalan Kaliurang Km.9.....	78
Tabel 68. Prediksi Hambatan Samping Jalan Kaliurang Km.9.....	78
Tabel 69. Kecepatan Arus Bebas Saat dan Setelah Proyek	79
Tabel 70. Lebar Tambahan Sesuai Dengan Keadaan Setempat.....	83
Tabel 71. Penambahan Lebar Jalur Pejalan Kaki Sesuai Jenis Fasilitas.....	84
Tabel 72. Jenis Fasilitas Penyeberangan Berdasarkan PV^2	85
Tabel 73. Luas Lahan yang Tersedia Untuk Parkir.....	87
Tabel 74. Penentuan Satuan Ruang Parkir	87
Tabel 75. Lebar Minimum Buka Pintu Mobil.....	87
Tabel 76. Kebutuhan Satuan Ruang Parkir (SRP)	89
Tabel 77. Hasil Perhitungan Kebutuhan Ruang Parkir Mobil	90
Tabel 78. Hasil Perhitungan Kebutuhan Luas Ruang Parkir Mobil	90
Tabel 79. Hasil Perhitungan Kebutuhan Ruang Parkir Motor	91
Tabel 80. Hasil Perhitungan Kebutuhan Luas Ruang Parkir Motor	91
Tabel 81. Hasil Perhitungan Kebutuhan Ruang Parkir <i>Shuttle Bus</i>	92
Tabel 82. Hasil Perhitungan Kebutuhan Luas Ruang Parkir <i>Shuttle Bus</i>	92
Tabel 83. Perhitungan Volume Material Sloof S1 300x600	98
Tabel 84. Upah Pekerja	99
Tabel 85. Harga Material	99
Tabel 86. BoQ Pekerjaan Persiapan dan Pengukuran Hotel Kapsul.....	101
Tabel 87. BoQ Pekerjaan Pondasi Hotel Kapsul	101
Tabel 88. BoQ Pekerjaan Pondasi Hotel Kapsul	102
Tabel 89. BoQ Pekerjaan Dinding Hotel Kapsul.....	103
Tabel 90. BoQ Pekerjaan Atap Hotel Kapsul	103
Tabel 91. BoQ Pekerjaan Layout dan Parkiran Hotel Kapsul	104
Tabel 92. BoQ Pekerjaan Layout dan Parkiran Hotel Kapsul	105
Tabel 93. BoQ Pekerjaan Elektrikal dan Mekanikal Hotel Kapsul	106

Tabel 94. BoQ Pekerjaan Plafond Hotel Kapsul.....	106
Tabel 95. BoQ Pekerjaan Kusen, Pintu, Jendela, dan Kaca Hotel Kapsul	106
Tabel 96. BoQ Pekerjaan pengecatan Hotel Kapsul.....	107
Tabel 97. BoQ Pekerjaan Fasad dan Ornamen Bangunan Hotel Kapsul.....	107
Tabel 98. BoQ Pekerjaan Penerangan Hotel Kapsul	107
Tabel 99. BoQ Pekerjaan Lantai Hotel Kapsul.....	108
Tabel 100. BoQ Pekerjaan Dapur Hotel Kapsul	108
Tabel 101. BoQ Pekerjaan <i>Finishing</i> dan Pembersihan Hotel Kapsul	108
Tabel 102. BoQ Pekerjaan Persiapan dan Pengukuran Joglo	109
Tabel 103. BoQ Pekerjaan Pondasi Joglo.....	109
Tabel 104. BoQ Pekerjaan Pembetonan Joglo.....	109
Tabel 105. BoQ Pekerjaan Dinding Joglo	109
Tabel 106. BoQ Pekerjaan Atap Joglo.....	110
Tabel 107. BoQ Pekerjaan Plambing Joglo	110
Tabel 108. BoQ Pekerjaan Elektrikal dan Mekanikal Joglo.....	110
Tabel 109. BoQ Pekerjaan Plafond Joglo	110
Tabel 110. BoQ Pekerjaan Kusen, Pintu, Jendela, dan Kaca Joglo.....	110
Tabel 111. BoQ Pekerjaan pengecatan Joglo	111
Tabel 112. BoQ Pekerjaan Ornamen Bangunan Joglo	111
Tabel 113. BoQ Pekerjaan Penerangan Joglo.....	111
Tabel 114. BoQ Pekerjaan Lantai Joglo	111
Tabel 115. BoQ Pekerjaan <i>Finishing</i> dan Pembersihan Joglo.....	111
Tabel 116. Rekapitulasi RAB	112
Tabel 117. AHSP 1 m ² Pekerjaan Dinding Bata Ringan Dengan Mortar.....	113
Tabel 118. Urutan Pekerjaan.....	114
Tabel 119. Pekerjaan Kritis.....	117
Tabel 120. Diagram Batang	118
Tabel 121. Kurva S	119

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Peta Lokasi Pembangunan Hotel Kapsul	3
Gambar 2. Kurva Hubungan Antara Unit Alat Beban Alat Plambing dengan Laju Aliran Untuk Sistem yang Sebagian Besar dengan Katup Gelontor.....	11
Gambar 3. Grafik Penentuan Spesifikasi Pompa	19
Gambar 4. Kurva <i>Density</i>	33
Gambar 5. Urutan Ruang Pengolahan Air Limbah <i>Biofilter</i>	36
Gambar 6. Kurva IDF	47
Gambar 7. Bentuk Penampang Saluran Drainase	49
Gambar 8. Lokasi Survei Volume Lalu Lintas	52
Gambar 9. Grafik Volume Lalu Lintas Jl. Kaliurang Km.9 dari Selatan ke Utara.....	55
Gambar 10. Grafik Volume Lalu Lintas Jl. Kaliurang Km.9 dari Utara ke Selatan.....	55
Gambar 11. Grafik Volume Lalu Lintas Jl. Amarta dari Barat ke Timur (SMP)	56
Gambar 12. Grafik Volume Lalu Lintas Jl. Amarta dari Timur ke Barat (SMP)	57
Gambar 13. Grafik Hubungan Volume dan Kecepatan Arah Selatan ke Utara.....	59
Gambar 14. Grafik Hubungan Volume dan Kecepatan Arah Utara ke Selatan.....	59
Gambar 15. Faktor Penyesuaian Lebar Pendekat (Fw).....	67
Gambar 16. Faktor Penyesuaian Belok Kiri (F_{LT})	69
Gambar 17. Faktor Penyesuaian Belok Kanan (F_{RT})	69
Gambar 18. Pergerakan Volume Lalu Lintas Pada Simpang Jl. Kaliurang Km.9 dan Jl Amarta Pada Pagi Hari.....	71
Gambar 19. Pergerakan Volume Lalu-Lintas Pada Simpang Jl. Kaliurang Km.9 dan Jl Amarta Pada Siang Hari.....	71
Gambar 20. Pergerakan Volume Lalu-Lintas Pada Simpang Jl. Kaliurang Km.9 dan Jl Amarta Pada Sore Hari.....	72
Gambar 21. Fasilitas Rambu Sekitar Jalan Kaliurang Km.9	81
Gambar 22. Fasilitas Penerangan Sekitar Jalan Kaliurang Km.9	81
Gambar 23. Kondisi Marka Jalan.....	82
Gambar 24. <i>Site Plan</i> Parkir Motor <i>Basement</i> Hotel Kapsul.....	86
Gambar 25. <i>Site Plan</i> Parkir Mobil Hotel Kapsul.....	86
Gambar 26. <i>Site Plan</i> Parkir <i>Shuttlebus</i> Hotel Kapsul.....	86
Gambar 27. Kebutuhan Ruang Minimal Manuver Parkir.....	93

Gambar 28. Ruang Manuver Parkir Mobil Hotel Kapsul	94
Gambar 29. Ruang Manuver Parkir <i>Shuttle Bus</i> Hotel Kapsul	95
Gambar 30. Notasi <i>Predence Diagram Method</i> (PDM)	115
Gambar 31. Diagram Alir <i>Predence Diagram Method</i>	116

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN BIDANG KEAIRAN	124
1. Isometri penyediaan air bersih tampak samping	124
2. Isometri penyediaan air panas tampak samping	125
3. Isometri penyediaan air kotor dan air bekas tampak samping.....	126
4. Isometri pengolahan air hujan tampak samping	127
5. Isometri penyediaan air bersih detail 1 dan 6	128
6. Isometri penyediaan air bersih detail 2 dan 7	129
7. Isometri penyediaan air bersih detail 3	130
8. Isometri penyediaan air bersih detail 4.....	131
9. Isometri penyediaan air bersih detail 5.....	132
10. Isometri penyediaan air <i>springkler basement</i> , lt.1 hotel, lt.1 joglo.	133
11. Isometri penyediaan air <i>springkler</i> lt.2 hotel, lt.2 joglo, lt.3	134
12. Isometri penyediaan air <i>springkler basement</i> , lt.4 dan 5.....	135
13. Isometri penyediaan air <i>springkler basement</i> , lt.6.....	136
14. Jaringan saluran drainase.....	136
15. Sumur resapan	137
 LAMPIRAN BIDANG TRANSPORTASI	 138
1. Trotoar	138
 LAMPIRAN BIDANG MANAJEMEN KONSTRUKSI.....	 138
1. AHSP 1 m ² pembersihan dan perataan.....	139
2. AHSP 1 m ² pembuatan pagar sementara dari seng gelombang.....	139
3. AHSP 1 m' pengukuran dan pemasangan bouwplank	139
4. AHSP pembuatan 1 m ² kantor sementara.....	140
5. AHSP pembuatan 1 m ² rumah jaga	140
6. AHSP pembuatan 1 m ² gudang semen dan peralatan.....	140
7. AHSP pembuatan 1 m ² bedeng pekerja.....	141
8. AHSP Pembuatan 1 m ² jalan sementara.....	141
9. AHSP pembongkaran 1 m ³ beton bertulang.....	141
10. AHSP pembesian 10 kg besi polos/ulir	141

11. AHSP pengeboran 1 m' lobang borepile	142
12. AHSP penggalian 1 m ³ tanah biasa dengan alat berat	142
13. AHSP pemadatan 1 m ³ tanah.....	142
14. AHSP pengangkutan 1 m ³ hasil galian >500 m tiap 100 m	142
15. AHSP penurunan 1 m ³ hasil galian >1 m s.d. 2 m	142
16. AHSP 1 m ³ galian lumpur sedalam <1 m.....	143
17. AHSP penetrasi 1 m' turap baja profil INP-10+INP-10.....	143
18. AHSP pengurugan 1 m ³ dengan pasir urug	143
19. AHSP pengurugan kembali 1 m ³ galian tanah	143
20. AHSP pengecoran 1 m ³ beton ready mixed K-350	144
21. AHSP pemasangan 1 m ² bekisting balok	144
22. AHSP pemasangan 1 m ² bekisting lantai	144
23. AHSP pemasangan 1 m ² bekisting dinding	144
24. AHSP pemasangan 1 m ² bekisting tangga.....	145
25. AHSP pemasangan 1 m ² bekisting fondasi dan <i>sloof</i>	145
26. AHSP pemasangan 1 m ² bekisting kolom	145
27. AHSP pembuatan 1 m' kolom praktis beton bertulang (11 x 11 cm)	146
28. AHSP pekerjaan menggenangi 100 m ² permukaan beton dengan air	146
29. AHSP pembongkaran 1 m ² bekisting secara biasa	146
30. AHSP pemasangan 1 m ² dinding bata ringan dengan mortar.....	146
31. AHSP pemasangan 1 m ² dinding bata merah campuran 1SP:3PP	147
32. AHSP pekerjaan 1 m ² plesteran 1SP:3PP tebal 15 mm.....	147
33. AHSP pekerjaan 1 m ² acian.....	147
34. AHSP pemasangan 1 m ² rangka atap baja ringan	147
35. AHSP pemasangan 1 m ² rangka atap genteng keramik, kayu kelas II.....	148
36. AHSP pemasangan 1 m' nok genteng	148
37. AHSP pemasangan 1 m' lisplank ukuran (3x20) cm, kayu kelas I	148
38. AHSP pekerjaan 1 m ² skimcoat.....	148
39. AHSP waterproofing 1 m ² dak atap.....	149
40. AHSP pemasangan 1 buah roof drain.....	149
41. AHSP pemasangan 1 m ² atap galvalum pejalan kaki.....	149
42. AHSP pemasangan 1 m ² paving natural tebal 6 cm.....	149
43. AHSP pemasangan 1 m pipa baja.....	150
44. AHSP pemasangan 1 m pipa PVC tipe AW	151

45. AHSP pemasangan 1 buah gate valve	151
46. AHSP pemasangan 1 buah flange.....	152
47. AHSP pemasangan 1 buah tee/elbow	152
48. AHSP pemasangan 1 buah closet	152
49. AHSP pemasangan 1 buah urinoir.....	153
50. AHSP pemasangan 1 buah wastafel	153
51. AHSP pemasangan 1 buah sink	153
52. AHSP pemasangan 1 buah kran ½ dan ¾ inch.....	153
53. AHSP pemasangan 1 buah shower.....	154
54. AHSP pemasangan 1 m ² langit-langit gypsum board tebal 9 mm.....	154
55. AHSP pemasangan 1 m ² rangka besi hollow modul 60x60 cm	154
56. AHSP pemasangan 1 m' tali air plafon	154
57. AHSP pemasangan 1 buah springkler	155
58. AHSP pemasangan 1 m kusen pintu/jendela alumunium.....	155
59. AHSP pembuatan dan pemasangan 1 m ² pintu/jendela kaca	155
60. AHSP pemasangan 1 m ² pintu alumunium strip lebar 8 cm	155
61. AHSP pemasangan 1 m ² kaca tebal 10 mm.....	156
62. AHSP pemasangan 1 buah engsel pintu pivot.....	156
63. AHSP pemasangan 1 buah kunci slot.....	156
64. AHSP pemasangan 1 buah <i>door handle</i>	156
65. AHSP pengecatan 1 m ² bidang kayu baru	157
66. AHSP pengecatan 1 m ² tembok baru interior.....	157
67. AHSP pengecatan 1 m ² tembok baru eksterior.....	157
68. AHSP pekerjaan 1 m ² waterproofing coating.....	158
69. AHSP pekerjaan 1 m ² marka parkir.....	158
70. AHSP pemasangan 1 m ² <i>shading</i>	158
71. AHSP pemasangan 1 m ² WPC	159
72. AHSP pemasangan 1 m ² dinding batu alam	159
73. AHSP pemasangan 1 buah lampu.....	159
74. AHSP pemasangan 1 buah lampu <i>downlight</i>	160
75. AHSP pemasangan 1 buah stopkontak	160
76. AHSP pemasangan 1 m ² <i>floor hardener</i>	160
77. AHSP pemasangan 1 m' <i>plint vinyl</i> 15x30 cm.....	160
78. AHSP pemasangan 1 m ² lantai <i>granite tile</i> 60x60 cm	161

79. AHSP pemasangan 1 m ² lantai granite tile 60x120 cm.....	161
80. AHSP pemasangan 1 m ² lantai keramik 30x30 cm.....	161
81. AHSP penggalian 1 m ³ tanah biasa >3 m, tiap penambahan 1 m	161
82. AHSP penggalian 1 m ³ tanah biasa sedalam 1 m	162
83. AHSP penggalian 1 m ³ tanah biasa sedalam >2 m s.d. 3 m	162
84. AHSP pemasangan 1 buah bak kontrol pasangan bata 60x60 cm.....	162
85. AHSP pemasangan 1 m ² lapisan ijuk tebal 10 cm pada bidang resapan	162
86. AHSP pemasangan 1 m ² lapisan kerikil sumur resapan 20 cm	163
87. AHSP penggalian 1 m ³ lumpur sedalam <1m	163

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

AHSP	Analisis Harga Satuan Pekerjaan
BOQ	<i>Bill of Quantity</i>
km	Kilometer
mm	Milimeter
m	Meter
NPSH	<i>Net Positive Suction Head</i>
NFPA	<i>National Fire Protection Association</i>
SMP	Satuan Mobil Penumpang
PHO	<i>Pre Hand Over</i>
FHO	<i>Final Hand Over</i>
RAB	Rancangan Anggaran Biaya
SNI	Standar Nasional Indonesia
GPM	<i>Gallon per minute</i>
IPAL	Instalasi Pembuangan Air Limbah
STP	<i>Sewage Treatment Plant</i>
Qd	Kebutuhan air selama sehari
Qs	Kapasitas pipa dinas
T	Waktu
Q _{h-maks}	Debit jam puncak
C ₁	Konstanta debit jam puncak
C ₂	Konstanta debit menit puncak
V	Kecepatan aliran
Hd	<i>Head discharge</i>
Hs	<i>Head suction</i>
D	Diameter dalam pipa
Q	Diameter dalam pipa
Qp	Kebutuhan puncak
Qpu	Kapasitas pompa pengisi
Tp	Jangka waktu kebutuhan

T_{pu}	Jangka waktu pengisian
H_{tot}	<i>Head total</i> pompa (m)
H_a	<i>Head statis</i> total (m)
ΔH_p	Perbedaan tekanan yang bekerja pada kedua permukaan air (m)
h_l	Berbagai kerugian <i>head</i> pipa, katup, belokan, sambungan, dll (m)
v^2	<i>Head</i> kecepatan keluar (m)
H_{sv}	NPSH yang tersedia (m)
H_{svn}	NPSH yang diperlukan (m)
P_a	Tekanan pada permukaan cairan
P_v	Tekanan uap jenuh (322,85 kgf/m ³)
γ	Berat jenis air (1000 kgf/m ³)
h_s	<i>Head</i> hisap statis
h_{sl}	Kerugian <i>head</i> dalam pipa hisap
P	Tekanan air
ρ	Kerapatan Air
g	Selisih ketinggian dari roof tank dengan masing-masing lantai (m)
H	percepatan gravitasi
P_{bp}	Tekanan pompa <i>booster</i> pada lantai
P_{re}	Tekanan distribusi air bersih sesuai lantai
P_{min}	Tekanan minimum yang dipersyaratkan
ϕ	Diameter dalam pipa
P_f	<i>Friction loss</i>
c	Koefisien <i>Hazen Williams</i>
et. al	<i>et alibi</i> dan lain-lain (pengarang)
X_{max}	Nilai terbesar
X_{min}	Nilai terkecil
X_{awal}	Nilai awal
dk	Derajat kebebasan
α	Derajat kepercayaan

Ef	Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok
Dx	Selisih batas atas-bawah
G	Jumlah sub-kelompok
A	Luasan
I	Intensitas hujan
F	Faktor geometrik
R	Jari-jari
H	Kedalaman sumur resapan
Tc	Waktu konsentrasi
L	Panjang drainase
S	Kemiringan saluran
n	Koefisien kekasaran
C	Kapasitas (SMP/jam)
Co	Kapasitas dasar
FCw	Faktor penyesuaian kapasitas lebar jalur
FCsp	Faktor penyesuaian kapasitas untuk pemisah arah
FCsf	Faktor penyesuaian kapasitas hambatan samping
FCcs	Faktor penyesuaian kapasitas ukuran kota
Co	kapasitas dasar (smp/jam)
Fw	Faktor penyesuaian lebar pendekat
FM	Faktor penyesuaian median jalan utama
Fcs	Faktor penyesuaian ukuran kota
FRsu	Faktor penyesuaian tipe lingkungan jalan
FLT	Faktor penyesuaian belok kiri
FRT	Faktor penyesuaian belok kanan
FMI	Faktor penyesuaian jalan minor
PLT	Rasio kendaraan belok kiri
PRT	Rasio kendaraan belok kanan

PMI	Rasio kendaraan jalan minor
FVo	Kecepatan arus bebas dasar kendaraan ringan (km/jam)
FVw	Penyesuaian lebar jalur lalu-lintas efektif (km/jam)
FFVSF	Faktor penyesuaian kondisi samping
FFVCS	Faktor penyesuaian kecepatan arus bebas untuk ukuran kota
V	Volume lalu lintas pada tahun ke-n
Vo	Volume lalu lintas awal
I	Pertumbuhan volume lalu lintas (%)
n	Waktu (tahun)
W	Lebar jalur pejalan kaki
N	Lebar tambahan
N in	Jumlah kendaraan masuk
X	Kendaraan yang sudah parkir
TR	Angka pergantian parkir (kendaraan/petak/jam)
S	Jumlah total stall/petak resmi (petak)
Ts	Lamanya periode survai (jam)
Nt	Jumlah total kendaraan pada saat dilaksanakan survai (kendaraan)