

**PERENCANAAN SISTEM PEMIPAAN DAN DRAINASE, TINGKAT
PELAYANAN JALAN DAN FASILITAS PARKIR, SERTA RENCANA
ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN DAN PENJADWALAN
PROYEK BANGUNAN PUSAT PELATIHAN DAN PENGEMBANGAN
BUDIDAYA TANAMAN HIDROPONIK**

Laporan Tugas Akhir

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

Oleh :

DIONISIUS TEDDY PRADIPTA	180217253
HAN HAN	180217261
GUSTAV GAUTAMA WIDYATMAKA	180217264



**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA
JULI 2022**

ABSTRAK

Pusat Pelatihan dan Pengembangan Tanaman Hidroponik yang terletak di Ngemplak, Kabupaten Sleman ini memiliki luas lahan sebesar 11.580 m². Gedung ini terbagi menjadi 2 bagian, gedung 1 di sebelah barat yang digunakan sebagai ruang publik dan gedung 2 di sebelah timur yang digunakan untuk manajemen gedung dan mushola. Perancangan pembangunan gedung ini meliputi perancangan keairan, perencanaan transportasi, serta Perencanaan biaya dan waktu. Semua perancangan dan perencanaan dalam pembangunan gedung ini saling mempengaruhi satu aspek dengan aspek yang lainnya.

Pada perancangan pemipaan dan drainase, dilakukan perhitungan kebutuhan air bersih menggunakan metode jumlah penghuni. Kemudian dilakukan penghitungan volume kapasitas tangki bawah atau *Ground Water Tank* untuk gedung 1 dan gedung 2, serta tangki atas atau *Roof Tank*. Perancangan isometri pipa air bersih direncanakan dari tangki atas ke alat plambing di masing – masing lantai gedung 1 dan 2. Penentuan diameter pipa air bersih menggunakan perhitungan *headloss* (HL) dan *headpump* (HP) dengan metode UBAP. Pada perancangan sistem air limbah, diameter pipa dirancang dengan metode UBAP berdasarkan alat plambing. Setelah itu, dapat dihitung debit air limbah per hari untuk menghitung volume *septic tank* dan *grease trap* yang digunakan. Pada perancangan drainase, diawali perhitungan curah hujan dari luasan area Daerah Aliran Sungai (DAS) yang menggunakan metode perhitungan *Polygon Thiessen*. Perhitungan yang dilakukan meliputi curah hujan dengan analisis frekuensi, lalu diuji menggunakan metode Chi Kuadrat dan metode uji Smirnov – Kolmogorov. Kemudian dilakukan perancangan isometri talang, menentukan ukuran talang air, serta merancang dimensi saluran drainase menggunakan rumus manning serta menghitung dimensi sumur resapan.

Pada perencanaan fasilitas jalan dan parkir meliputi perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan jalan, perhitungan kapasitas parkir, serta menganalisa dampak yang akan terjadi pada jalan. Perhitungan kapasitas dan derajat kejenuhan jalan, diawali dengan pengambilan data lalu lintas di jalan sekitar area proyek secara langsung dan kemudian data yang didapat diolah untuk mendapat nilai derajat kejenuhan. Berdasarkan perhitungan, didapat tingkat pelayanan atau *Level of Service* jalan yang ditinjau berada pada kelas B dan C, yang artinya lalu lintas ada pada zona yang stabil dan kecepatan dalam berkendara dibatasi. Pada perhitungan kapasitas parkir, dihitung terlebih dahulu luas lahan parkir yang tersedia di proyek, kemudian dibandingkan dengan analisis Kebutuhan Ruang Parkir (KRP) menurut pedoman teknis untuk tempat rekreasi. Hasil perhitungan didapatkan bahwa luas lahan parkir yang tersedia pada proyek melebihi kebutuhan ruang parkir minimal. Sehingga, lokasi parkir dan luas lahan parkir yang disediakan sudah memenuhi syarat.

Pada perencanaan biaya dan waktu meliputi perhitungan biaya dan waktu pembangunan proyek. Mula-mula dibuat *Work Breakdown Structure* (WBS) dan dilakukan perhitungan *Bill of Quantity* (BoQ) sesuai WBS yang telah dibuat. Kemudian dilakukan perhitungan biaya untuk setiap BoQ yang sudah ada sesuai dengan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Pemerintah Yogyakarta Tahun 2018. Setelah itu, ditentukan durasi pekerjaan, ketergantungan pekerjaan, penjadwalan sumber daya, dan kurva S. Hasil perencanaan menunjukkan bahwa total biaya dalam pembangunan proyek adalah Rp 20.932.330.765,- dan Rp 5.128.386,- per m² dengan durasi pekerjaan selama 342 hari.

Kata Kunci: Drainase, Pemipaan, Plambing, air limbah, *septic tank*, *Polygon Thiessen*, Talang, Jalan, Parkir, *Level of Service*, BoQ, WBS, RAB, AHSP, Penjadwalan.

ABSTRACT

The Hydroponic Plant Training and Development Center, located in Ngemplak, Sleman Regency, has a land area of 11,580 m². This building is divided into 2 parts, building 1 in the west which is used as a public space and building 2 in the east which is used for building management and prayer rooms. The design of the construction of this building includes water design, transportation planning, and construction management planning. All the design and planning in the construction of the building affect one aspect to another.

In the design of piping and drainage, the need for clean water is calculated using the number of occupants method. Then calculate the capacity of the bottom tank (Ground Water Tank) for building 1 and building 2, as well as the top tank (Roof Tank). The isometric design of the clean water pipe is planned from the top tank to the plumbing device on each of the 1st and 2nd floors of the building. Determination of the diameter of the clean water pipe uses headloss (HL) and headpump (HP) calculations with the UBAP method. In the design of the wastewater system, the pipe diameter is designed using the UBAP method based on the plumbing device. After that, the daily wastewater discharge can be calculated to calculate the volume of the septic tank and grease trap used. In the drainage design, it begins with the calculation of rainfall from the area of the Watershed (DAS) using the Thiessen Polygon method. The calculation includes rainfall with frequency analysis, then tested using Chi Square and Smirnov – Kolmogorov test. Then the isometric design of the chamfers is carried out, determining the size of the chamfers used, and designing the dimensions of the drainage channel using the manning formula and calculating the dimensions of the infiltration well.

The planning of road and parking facilities includes calculating the capacity and degree of road saturation, calculating parking capacity, and analyzing the impact that will occur on the road. The calculation of the capacity and degree of road saturation, begins with collecting traffic data on roads around the project directly and then the data obtained is processed to obtain a value of the degree of saturation. Based on the calculations, the level of service (Level of Service) of the road reviewed is in classes B and C, which means that traffic is in a stable zone and driving speed is limited. In the calculation of parking capacity, the area of parking available in the project is calculated first, then compared with the analysis of Parking Space Requirements (KRP) according to technical guidelines for recreational areas. The calculation results show that the available parking area in the project exceeds the minimum parking space requirement. Thus, the parking location and the area of parking space provided have met the requirements.

The cost and time planning includes the calculation of the cost and time of project development. First, a Work Breakdown Structure (WBS) is made and a Bill of Quantity (BoQ) is calculated according to the WBS that has been made. Then the cost calculation for each existing BoQ is carried out in accordance with the Yogyakarta Government's 2018 Work Unit Price Analysis (AHSP). After that, the duration of the work, job dependencies, resource scheduling, and the S curve are determined. The planning results show that the total cost of construction projects are Rp 20,932,330,765,- and Rp 5,128,386,- per m² with a work duration of 342 days.

Keywords: *Drainage, Piping, Plumbing, waste water, septic tank, Polygon Thiessen, Chamfer, Street, Parking, Level of Service, BoQ, WBS, RAB, AHSP, Scheduling.*

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul :

**PERENCANAAN SISTEM PEMIPAAN DAN DRAINASE, TINGKAT
PELAYANAN JALAN DAN FASILITAS PARKIR, SERTA RENCANA
ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN DAN PENJADWALAN PROYEK
BANGUNAN PUSAT PELATIHAN DAN PENGEMBANGAN
BUDIDAYA TANAMAN HIDROPONIK**

Benar – benar merupakan hasil karya sendiri dan bukan merupakan hasil plagiasi dari karya orang lain, ide, data hasil penelitian maupun kutipan baik langsung maupun tidak langsung yang bersumber dari tulisan atau ide orang lain dinyatakan secara tertulis dalam Tugas akhir ini. Apabila terbukti di kemudian hari bahwa Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiasi, maka ijazah yang saya peroleh dinyatakan batal dan akan saya kembalikan kepada Rektor Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Yogyakarta, 14 Februari 2023

Yang membuat pernyataan,



(Gustav Gautama Widyatmaka)

PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Dionisius Teddy Pradipta

NPM : 180217253

Nama mahasiswa 2 : Han Han

NPM : 180217261

Nama mahasiswa 3 : Gustav Gautama Widyatmaka

NPM : 180217264

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur dengan judul “Perencanaan Sistem Pemipaan dan Drainase, Tingkat Pelayanan dan Fasilitas Parkir serta Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan dan Penjadwalan Proyek Bangunan Pusat Pelatihan dan Pengembangan Budidaya Tanaman Hidroponik” 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,

Materai Rp
10.000,-

(Dionisius Teddy Pradipta)

Materai Rp
10.000,-

(Han Han)

Materai Rp
10.000,-

(Gustav Gautama Widyatmaka)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN SISTEM PEMIPAAN DAN DRAINASE, TINGKAT
PELAYANAN JALAN DAN FASILITAS PARKIR, SERTA RENCANA
ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN DAN PENJADWALAN PROYEK
BANGUNAN PUSAT PELATIHAN DAN PENGEMBANGAN BUDIDAYA
TANAMAN HIDROPONIK


Oleh :

DIONISIUS TEDDY PRADIPTA	180217253
HAN HAN	180217261
GUSTAV GAUTAMA WIDYATMAKA	180217264

Disetujui oleh :



Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta,


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

Disahkan oleh :

Ketua Departemen Teknik Sipil






FAKULTAS
TEKNIK
UNIVERSITAS ATMAJAYA YOGYAKARTA
(Dr. Ir. Imam Basuki, M.T.)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERENCANAAN SISTEM PEMIPAAN DAN DRAINASE, TINGKAT PELAYANAN JALAN DAN FASILITAS PARKIR, SERTA RENCANA ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN DAN PENJADWALAN PROYEK BANGUNAN PUSAT PELATIHAN DAN PENGEMBANGAN BUDIDAYA TANAMAN HIDROPONIK

Oleh :

		
Dionisius Teddy Pradipta 180217253	Han Han 180217261	Gustav Gautama Widyatmaka 180217264

Telah diuji dan disetujui oleh :

Nama
Ketua : AY. Harijanto Setiawan, Ir., M.Eng., Ph.D.
Sekretaris : AM. Ade Lisantono, Ir., M.Eng., Dr. Prof.
Anggota : Agustina Kiky A., S.T., M.Eng., Dr.Ing.

Tanda Tangan

Tanggal



13/02/2023

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa, karena berkat dan rahmat-Nya penulis mampu menyusun dan menyelesaikan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II dengan judul “Perencanaan Sistem Pemipaan dan Drainase, Tingkat Pelayanan dan Fasilitas Parkir serta Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan dan Penjadwalan Proyek Bangunan Pusat Pelatihan dan Pengembangan Budidaya Tanaman Hidroponik” secara baik tanpa terkendala apapun.

Selama penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis mengetahui tanpa adanya bimbingan, dan petunjuk atau arahan dari pihak-pihak lain, penulis akan kesulitan. Maka dari itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak – pihak yang sudah berkontribusi dalam penulisan Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II ini, yaitu kepada:

1. Bapak Dr. Eng Luky Handoko, S.T., M.Eng., sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES, sebagai Ketua Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng., sebagai Koordinator Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
4. Ibu Agatha Padma Laksitaningtyas, S.T., M.Eng., sebagai Dosen Pengajar Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II Mata Kuliah Sumber Daya Air Kelas D.
5. Bapak Dr. Ir. Imam Basuki, M. T., sebagai Dosen Pengajar Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II Mata Kuliah Transportasi Kelas D.
6. Bapak Ir. AY Harijanto Setiawan, M.Eng., Ph.D., sebagai Dosen Pengajar Tugas Akhir Infrastruktur II Mata Kuliah Manajemen Biaya dan Waktu Kelas D.
7. Semua Dosen Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang telah membimbing selama penulis mengenyam pendidikan.
8. Orang Tua dan kerabat yang selalu memberikan dukungan, motivasi, doa, dan semangat selama penulisan Laporan Tugas Akhir ini.
9. Seluruh teman – teman yang telah mendukung selama penyusunan Laporan Tugas Akhir ini.

10. Semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu – persatu.

Penyusun menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih belum sempurna. Maka dari itu, masukan, saran, maupun kritik yang membangun sangat dibutuhkan bagi penyusun untuk menjadi koreksi agar dapat lebih baik ke depannya. Penulis berharap dengan selesainya Laporan Tugas Akhir ini, dapat bermanfaat dan dapat memberikan gambaran kepada penyusun, rekan – rekan mahasiswa serta pembaca lainnya untuk menambah ilmu pengetahuan di bidang Teknik Sipil. Sekian dan terima kasih.

Yogyakarta,

Penyusun



DAFTAR ISI

ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
PERNYATAAN	iv
PENGESAHAN	v
PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR PERSAMAAN	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG	xxiii
Bab I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum Proyek	1
1.3 Rumusan Masalah	12
1.4 Tujuan	12
1.5 Ruang Lingkup	13
1.6 Metode dan Pendekatan Perancangan	13
1.7 Sistematika Tugas Akhir	14
Bab II Perancangan Drainase dan Pemipaan	16
2.1 Sistem Penyediaan Air Bersih	16
2.1.1 Metode Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	16
2.1.2 Metode Perhitungan Volume Tangki Bawah dan Tangki Atas	22
2.1.3 Metode Perhitungan Daya Pompa	24
2.1.4 Metode Perhitungan <i>Headpump</i> Pipa Air Bersih dalam Gedung	26
2.2 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	33
2.2.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Gedung 1	34

2.2.2	Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Gedung 2	36
2.2.3	Perhitungan Kebutuhan Air Bersih Mushola	38
2.3	Perhitungan Volume Tangki Bawah dan Tangki Atas	39
2.3.1	Perhitungan Volume Tangki Bawah Gedung 1	40
2.3.2	Perhitungan Volume Tangki Bawah Gedung 2	41
2.3.3	Perhitungan Volume Tangki Atas Gedung 1	42
2.4	Perhitungan Daya Pompa	42
2.4.1	Perhitungan Daya Pompa Gedung 1	43
2.4.2	Perhitungan Daya Pompa Gedung 2	45
2.5	Perancangan <i>Headpump</i> Pipa Air Bersih dalam Gedung	47
2.5.1	Perancangan <i>Headpump</i> Lantai 1 Gedung 1	47
2.5.2	Perancangan <i>Headpump</i> Lantai 2 Gedung 1	51
2.5.3	Perancangan <i>Headpump</i> Lantai 3 Gedung 1	55
2.6	Sistem Pemipaan Air Limbah dan Air Kotor	59
2.7	Penentuan Diameter Pipa Air Limbah	60
2.7.1	Pipa Air Limbah Lantai 1 Gedung 1	60
2.7.2	Pipa Air Limbah Lantai 2 Gedung 1	61
2.7.3	Pipa Air Limbah Lantai 3 Gedung 1	62
2.7.4	Pipa Air Limbah Lantai 2 Gedung 2	62
2.8	Perhitungan Volume <i>Septic Tank</i> dan Sumur Resapan	63
2.9	Perhitungan <i>Grease Trap</i>	64
2.10	Perhitungan Curah Hujan	66
2.10.1	Curah Hujan	66
2.10.2	Analisis Frekuensi	67
2.10.3	Pengujian Distribusi Frekuensi Menggunakan Uji Chi Kuadrat dan Smirnov – Kolmogorov	70
2.11	Perencanaan Talang dan Pipa	72
2.12	Perancangan Drainase	74
2.13	Kesimpulan	78
	Bab III Tingkat Pelayanan Jalan dan Kapasitas Parkir	80
3.1	Analisis Dampak Lalu Lintas	80

3.1.1	Landasan Hukum	80
3.2	Kondisi Wilayah Studi	81
3.2.1	Tata Guna Lahan Eksisting	81
3.2.2	Sistem Zonasi Menurut RT/RW Kabupaten Sleman	81
3.2.3	Kawasan Terdampak	82
3.3	Jaringan Jalan di Wilayah Studi	83
3.3.1	Prasarana Jalan	83
3.3.2	Sistem Transportasi	84
3.4	Metodologi Penelitian	85
3.4.1	Lokasi Studi	86
3.4.2	Desain Survei	86
3.4.3	Pelaksanaan Studi	87
3.4.4	Karakteristik Jalan	87
3.4.5	Variabel	88
3.5	Prakiraan Lalu Lintas	94
3.5.1	Volume Lalu Lintas Sebelum Konstruksi	94
3.5.2	Rekap Volume Kendaraan dalam Satuan Mobil Penumpang	98
3.5.3	Analisis Kapasitas Jalan Sebelum Konstruksi	103
3.5.4	Analisis Bangkitan Lalu Lintas Saat Konstruksi	104
3.5.5	Analisis Bangkitan Lalu Lintas Saat Operasi	106
3.5.6	Analisis Bangkitan Lalu Lintas Hingga Periode Waktu Tertentu	109
3.6	Penentuan Kapasitas Parkir	110
3.6.1	Satuan Ruang Parkir	110
3.6.2	Kebutuhan Ruang Parkir	112
3.6.3	Penentuan Satuan Ruang Parkir (SRP)	113
3.6.4	Metode Perhitungan Kebutuhan Ruang Parkir (KRP) Minimal	113
3.6.5	Metode Perhitungan Kebutuhan Ruang Parkir (KRP) Tersedia	113
3.6.6	Perancangan Kapasitas Parkir	114
3.6.7	Akses Keluar Masuk Kendaraan	117
3.7	Penanganan Dampak Lalu Lintas di Ruas Jalan	117
3.8	Kriteria Kebutuhan Penanganan Dampak Lalu Lintas Jalan	118

3.9	Dampak Lalu Lintas di Ruas Jalan	118
3.9.1	Tahap Pra Konstruksi	118
3.9.2	Tahap Konstruksi	118
3.9.3	Tahap Operasional	119
3.10	Dampak Lalu Lintas di Simpang Jalan	119
3.10.1	Tahap Pra Konstruksi	119
3.10.2	Tahap Konstruksi	119
3.10.3	Tahap Operasional	120
3.11	Penanganan Masalah	120
3.11.1	Konsep Dasar Penanganan Masalah	121
3.11.2	Upaya Penanganan Tahap Pra Konstruksi	122
3.11.3	Upaya Penanganan Tahap Konstruksi	122
3.11.4	Upaya Penanganan Saat Operasional	125
3.11.5	Implementasi Waktu dan Kewenangan Penanganan Dampak	126
3.12	Kesimpulan	139
Bab IV Perencanaan Anggaran Biaya dan Penjadwalan Proyek		140
4.1	Manajemen Konstruksi	140
4.2	Perencanaan Biaya	141
4.2.1	<i>Work Breakdown Structure (WBS)</i>	141
4.2.2	<i>Bill of Quantity (BoQ)</i>	142
4.2.3	Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)	143
4.2.4	Rencana Anggaran Biaya (RAB)	144
4.3	Penjadwalan Proyek	144
4.3.1	Penentuan Ketergantungan Pekerjaan	145
4.3.2	Penentuan Durasi Pekerjaan dan Sumber Daya	145
4.3.3	Penjadwalan dan Perataan Sumber Daya	146
4.3.4	Hasil Output Penjadwalan	147
4.4	Kesimpulan	148

REFERENSI

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Peta Lokasi Pusat Pelatihan dan Pengembangan Hidroponik	2
Gambar 1.2	Peta Situasi	5
Gambar 1.3	<i>Site Plan</i>	6
Gambar 1.4	Denah Keseluruhan Lantai 1	7
Gambar 1.5	Denah Keseluruhan Lantai 2	8
Gambar 1.6	Denah Keseluruhan Lantai 3	9
Gambar 1.7	Denah Pos Satpam Barat dan Timur, serta Denah Mushola	10
Gambar 1.8	Rencana Tampak Pusat Pelatihan dan Pengembangan Hidroponik	11
Gambar 2.1	Bagan Alir Perancangan Sistem Penyediaan Air Bersih	16
Gambar 2.2	Kurva Perkiraan Beban Kebutuhan Air untuk UBAP Sampai 240	19
Gambar 2.3	Kurva Perkiraan Beban Kebutuhan Air untuk UBAP Sampai 3000	20
Gambar 2.4	<i>Moody Diagram</i>	25
Gambar 2.5	<i>Moody Diagram</i>	31
Gambar 2.6	Bagan Alir Sistem Air Limbah dan Air Kotor.....	59
Gambar 2.7	Tampak Atas Atap Pusat Pelatihan Hidroponik	73
Gambar 3.1	Pemanfaatan Lahan di Sekitar Lokasi Proyek	81
Gambar 3.2	Peta Lokasi Kawasan Terdampak	83
Gambar 3.3	Simpang Tiga Jl. Stadion dan Jl. Kepuhsari	84
Gambar 3.4	Simpang Tiga Utara Stadion	84
Gambar 3.5	Bagan Alur Perencanaan Sistem Transportasi	86
Gambar 3.6	Satuan Ruang Parkir (SRP) untuk Mobil Penumpang (dalam cm)	111
Gambar 3.7	Satuan Ruang Parkir (SRP) untuk Sepeda Motor (dalam cm)	112
Gambar 3.8	Denah Pembagian Ruang Parkir	114
Gambar 3.9	Rambu Kendaraan Keluar Masuk Proyek	123
Gambar 3.10	Rambu Pengarah dan Dilarang Masuk	123
Gambar 3.11	Rambu Dilarang Parkir Sepanjang Lokasi Proyek	123
Gambar 3.12	Rambu Dilarang Berjualan Sepanjang Pagar Ini	124
Gambar 3.13	Lampu <i>Warning Light</i>	124
Gambar 3.14	Perlengkapan <i>Sticklamp</i> dan Rompi <i>Safety/Reflective</i>	124

Gambar 4.1	Bagan Alir Perencanaan biaya dan waktu	141
Gambar 4.2	Sebelum Dilakukan Penjadwalan Sumber Daya	146
Gambar 4.3	Setelah Dilakukan Penjadwalan Sumber Daya.....	146



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Faktor Pemakaian (%) dan Jumlah Alat Plambing	17
Tabel 2.2	Pemakaian Air, Laju Aliran, dan Ukuran Pipa	17
Tabel 2.3	Unit Beban Alat Plambing	19
Tabel 2.4	Pemakaian Air Rata – rata Orang Perhari	21
Tabel 2.5	Unit Beban Alat Plambing Sistem Penyediaan Air dan Ukuran Minimum Pipa Cabang	27
Tabel 2.6	UBAP untuk Menentukan Ukuran Pipa Air dan Meter Air	29
Tabel 2.7	Debit Aliran Minimal pada Alat Plambing	29
Tabel 2.8	Koefisien Gesek Aksesoris Pipa	32
Tabel 2.9	Luas Bangunan Gedung 1	34
Tabel 2.10	Luas Ruang Tanaman Hidroponik	34
Tabel 2.11	Luas Bangunan Gedung 2	37
Tabel 2.12	Rekap Perhitungan <i>Headpump</i> Lantai 1 Gedung 1	50
Tabel 2.13	Rekap Perhitungan <i>Headpump</i> Lantai 2 Gedung 1	54
Tabel 2.14	Rekap Perhitungan <i>Headpump</i> Lantai 3 Gedung 1	58
Tabel 2.15	Unit Beban Alat Plambing untuk Air Limbah	59
Tabel 2.16	Beban dan Panjang Maksimum dari Perpipaan Air Limbah dan Ven ...	60
Tabel 2.17	Perhitungan Diameter Pipa Air Limbah Lantai 1 Gedung 1	60
Tabel 2.18	Perhitungan Diameter Pipa Air Limbah Lantai 2 Gedung 1	61
Tabel 2.19	Perhitungan Diameter Pipa Air Limbah Lantai 3 Gedung 1	62
Tabel 2.20	Perhitungan Diameter Pipa Air Limbah Lantai 2 Gedung 2	62
Tabel 2.21	Besaran <i>Population Equivalen (PE)</i> untuk Perancangan IPAL Berdasarkan Jenis Peruntukan Bangunan	63
Tabel 2.22	Karakteristik Air Limbah Konsentrasi Rendah	64
Tabel 2.23	Curah Hujan Rata – rata Maksimum	66
Tabel 2.24	Analisis Frekuensi	67
Tabel 2.25	Syarat Distribusi	68
Tabel 2.26	Distribusi Frekuensi Metode Log Pearson Tipe III	68
Tabel 2.27	Hujan Maksimum Periode Ulang	69

Tabel 2.28	Periode Ulang	69
Tabel 2.29	Menentukan Nilai c_s dalam Periode Ulang	69
Tabel 2.30	Uji Smirnov – Kolmogorov	70
Tabel 2.31	Chi Kuadrat	70
Tabel 2.32	Nilai Chi – Square	71
Tabel 2.33	Ukuran Talang	72
Tabel 2.34	Ukuran Pipa Air Hujan Horizontal	72
Tabel 2.35	Ukuran Talang dan Pipa Tegak Air Hujan	72
Tabel 2.36	Perencanaan Talang dan Pipa Pusat Pelatihan Hidroponik	73
Tabel 2.37	Koefisien Limpasan	74
Tabel 2.38	Koefisien Manning	76
Tabel 3.1	Perbedaan Jalan Perkotaan dan Jalan Luar Kota	87
Tabel 3.2	Ekivalensi Kendaraan Penumpang (emp) untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi	88
Tabel 3.3	Ekivalensi Kendaraan Penumpang (emp) untuk Jalan Terbagi dan Satu Arah	89
Tabel 3.4	Kapasitas Dasar Jalan Perkotaan	90
Tabel 3.5	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Lebar Jalur Lalu Lintas untuk Jalan Perkotaan (FC_w)	90
Tabel 3.6	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Pemisahan Arah (FC_{SP})	91
Tabel 3.7	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping dan Lebar Bahu Jalan (FC_{SF}) pada Jalan Perkotaan dengan Bahu	91
Tabel 3.8	Faktor Penyesuaian Kapasitas Akibat Hambatan Samping dan Jarak Kereb – Penghalang (FC_{SF}) pada Jalan Perkotaan dengan Kereb	92
Tabel 3.9	Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FC_{CS}) pada Jalan Perkotaan	92
Tabel 3.10	Karakteristik Tingkat Pelayanan Jalan	93
Tabel 3.11	Faktor Pertumbuhan Lalu Lintas	94
Tabel 3.12	Volume Kendaraan dari Arah Utara ke Selatan	95
Tabel 3.13	Volume Kendaraan dari Arah Utara ke Timur	95
Tabel 3.14	Volume Kendaraan dari Arah Timur ke Utara	96

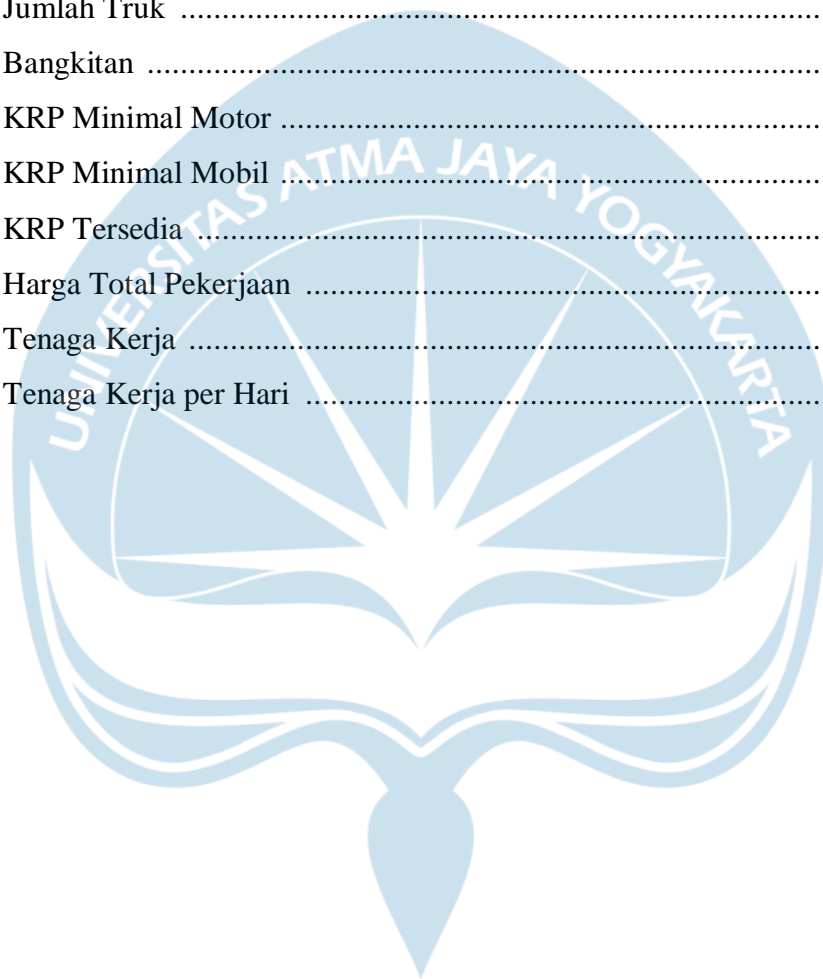
Tabel 3.15	Volume Kendaraan dari Arah Timur ke Selatan	96
Tabel 3.16	Volume Kendaraan dari Arah Selatan ke Timur	97
Tabel 3.17	Volume Kendaraan dari Arah Selatan ke Utara	97
Tabel 3.18	Volume Kendaraan Terklarifikasi (Kendaraan/Jam) dari Arah Utara ...	98
Tabel 3.19	Volume Kendaraan Terklarifikasi (Kendaraan/Jam) ke Arah Utara	98
Tabel 3.20	Volume Kendaraan Terklarifikasi (Kendaraan/Jam) untuk Arah Utara	99
Tabel 3.21	Volume Lalu Lintas dalam Satuan Mobil Penumpang (smp) untuk Arah Utara	99
Tabel 3.22	Volume Kendaraan Terklarifikasi (Kendaraan/Jam) dari Arah Timur ..	100
Tabel 3.23	Volume Kendaraan Terklarifikasi (Kendaraan/Jam) ke Arah Timur	100
Tabel 3.24	Volume Kendaraan Terklarifikasi (Kendaraan/Jam) untuk Arah Timur	100
Tabel 3.25	Volume Lalu Lintas dalam Satuan Mobil Penumpang (smp) untuk Arah Timur	101
Tabel 3.26	Volume Kendaraan Terklarifikasi (Kendaraan/Jam) dari Arah Selatan	101
Tabel 3.27	Volume Kendaraan Terklarifikasi (Kendaraan/Jam) ke Arah Selatan ...	102
Tabel 3.28	Volume Kendaraan Terklarifikasi (Kendaraan/Jam) untuk Arah Selatan	102
Tabel 3.29	Volume Lalu Lintas dalam Satuan Mobil Penumpang (smp) untuk Arah Selatan	103
Tabel 3.30	Kapasitas Jalan dan Derajat Kejenuhan Jalan Utara Stadion	103
Tabel 3.31	Kapasitas Jalan dan Derajat Kejenuhan Jalan Stadion	104
Tabel 3.32	Kapasitas Jalan dan Derajat Kejenuhan Jalan Kepuhsari	104
Tabel 3.33	Volume Pekerjaan Konstruksi	105
Tabel 3.34	Volume Lalu Lintas Saat Konstruksi Jalan Utara Stadion	106
Tabel 3.35	Volume Lalu Lintas Saat Konstruksi Jalan Stadion	106
Tabel 3.36	Volume Lalu Lintas Saat Konstruksi Jalan Kepuhsari	106
Tabel 3.37	Volume Lalu Lintas Masuk	107
Tabel 3.38	Volume Lalu Lintas Keluar	107

Tabel 3.39	Volume Total Masuk dan Keluar Kendaraan Perjam	108
Tabel 3.40	Volume Lalu Lintas Saat Operasi Jalan Utara Stadion	108
Tabel 3.41	Volume Lalu Lintas Saat Operasi Jalan Kepuhsari	108
Tabel 3.42	Volume Lalu Lintas Saat Operasi Stadion	108
Tabel 3.43	Volume Lalu Lintas Jalan Utara Stadion Selama 10 Tahun	109
Tabel 3.44	Volume Lalu Lintas Jalan Kepuhsari Selama 10 Tahun	109
Tabel 3.45	Volume Lalu Lintas Jalan Stadion Selama 10 Tahun	110
Tabel 3.46	Satuan Ruang Parkir (SRP) Tempat Rekreasi	113
Tabel 3.47	Penentuan Satuan Ruang Parkir (SRP)	113
Tabel 3.48	Kapasitas Ruang Parkir di Lokasi Proyek	114
Tabel 3.49	Elemen Dampak Lalu Lintas Jalan dan Metode Pengukurannya	118
Tabel 3.50	Nilai Batas dari Indikator Dampak Lalu Lintas Jalan yang Membutuhkan Penanganan	118
Tabel 3.51	Matriks Penanganan dan Pemantauan Tahap Konstruksi	128
Tabel 3.52	Matriks Penanganan dan Pemantauan Saat Operasi	134
Tabel 4.1	Pekerjaan Tanah	142
Tabel 4.2	AHSP Pengukuran dan Pemasangan 1m' Bouwplank	143
Tabel 4.3	Durasi dan Tenaga Kerja Pekerjaan Pembersihan Lapangan dan Perataan	145

DAFTAR PERSAMAAN

(2.1) Debit Total	18
(2.2) Debit Efektif	18
(2.3) Luasan Efektif Gedung	20
(2.4) Kepadatan Penghuni	20
(2.5) Pemakaian Air Rata – rata Sehari	20
(2.6) Antisipasi Kebocoran	21
(2.7) Debit Total	21
(2.8) Pemakaian Air Rata – rata Efektif	22
(2.9) Pemakaian Air Pada Jam Puncak	22
(2.10) Kapasitas Pipa Dinas	22
(2.11) Volume <i>Ground Water Tank</i>	22
(2.12) Dimensi Tangki Bawah	23
(2.13) Volume Tangki Atas	23
(2.14) Debit Pengaliran	24
(2.15) Diameter Pipa	24
(2.16) Pengecekan Kecepatan Asli Aliran dalam Pipa	24
(2.17) Bilangan Reynolds	24
(2.18) <i>Headloss Mayor</i> (H_f)	25
(2.19) Koefisien Gesek	26
(2.20) <i>Headloss Minor</i> (H_e)	26
(2.21) <i>Headpump</i> (HP)	26
(2.22) Daya Pompa	26
(2.23) Beban Total Alat Plumbing	27
(2.24) Kecepatan pada Pipa Terjauh	30
(2.25) Kecepatan pada Pipa yang Ditinjau	30
(2.26) Bilangan Reynolds	30
(2.27) <i>Headloss Mayor</i> pada Masing – masing Pipa (H_f)	31
(2.28) Koefisien Gesek Aksesoris Pipa	32
(2.29) <i>Headloss Minor</i> pada Masing – masing Pipa (H_e)	32

(2.30) Total <i>Headloss</i> (HL)	33
(2.31) <i>Headpump</i> (HP)	33
(3.1) Kapasitas Jalan	89
(3.2) Faktor Penyesuaian FC_{SF} untuk Jalan Enam – Lajur	92
(3.3) Derajat Kejenuhan	93
(3.4) Jumlah Truk	93
(3.5) Bangkitan	94
(3.6) KRP Minimal Motor	113
(3.7) KRP Minimal Mobil	113
(3.8) KRP Tersedia	113
(4.1) Harga Total Pekerjaan	144
(4.2) Tenaga Kerja	145
(4.3) Tenaga Kerja per Hari	146



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Diameter untuk Setiap Notasi Pipa Air Bersih
- Lampiran 2 Isometri Pemipaan Air Bersih Gedung 1
- Lampiran 3 Isometri Pemipaan Air Bersih Gedung 2
- Lampiran 4 Isometri Pemipaan Air Limbah Gedung 1
- Lampiran 5 Isometri Pemipaan Air Limbah Gedung 2
- Lampiran 6 Isometri Pemipaan Air Kotor *Septic Tank* Gedung 1
- Lampiran 7 Isometri Pemipaan Air Kotor *Septic Tank* Gedung 2
- Lampiran 8 Isometri Drainase
- Lampiran 9 Denah Parkir
- Lampiran 10 Rute Jalan Saat Konstruksi
- Lampiran 11 Denah *Drop Off*
- Lampiran 12 Titik Kumpul
- Lampiran 13 Rambu Parkir
- Lampiran 14 Rute Kendaraan Darurat
- Lampiran 15 Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP)
- Lampiran 16 Rencana Anggaran Biaya (RAB)
- Lampiran 17 Durasi Pekerjaan
- Lampiran 18 *Gantt Chart*
- Lampiran 19 *Network Diagram*
- Lampiran 20 Penjadwalan Sumber Daya
- Lampiran 21 Grafik Sumber Daya (Pekerja)
- Lampiran 22 Kurva S
- Lampiran 23 Situasi
- Lampiran 24 Site Plan
- Lampiran 25 Denah Keseluruhan Lantai 1
- Lampiran 26 Denah Keseluruhan Lantai 2
- Lampiran 27 Denah Keseluruhan Lantai 3
- Lampiran 28 Denah Massa 1 Lantai 1
- Lampiran 29 Denah Massa 1 Lantai 2

- Lampiran 30 Denah Massa 1 Lantai 3
- Lampiran 31 Denah Massa 2 Lantai 1 dan Lantai 2
- Lampiran 32 Denah Pos Satpam Barat dan Timur, serta Mushola
- Lampiran 33 Potongan Massa 2 E – E
- Lampiran 34 Potongan Keseluruhan
- Lampiran 35 Rencana Pintu dan Jendela Massa 1 Lantai 1, 2, dan 3
- Lampiran 36 Rencana Pintu dan Jendela Massa 2 Lantai 1 dan 2
- Lampiran 37 Detail Tangga Utama dan Tangga Darurat



DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG



A	Luas Area
AHSP	Analisis Harga Satuan Pekerjaan
B	Lebar Total Kendaraan
BOQ	Bill of Quantity
C	Koefisien Aliran
C _s	Koefisien Skewness
C _v	Koefisien Variasi
cl	Konstanta Pemakaian Air Jam Puncak
D	Diameter Pipa
DAS	Daerah Aliran Sungai
EMP	Ekivalensi Mobil Penumpang
FCCS	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota
FCSF	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping
FCSP	Faktor Penyesuaian Pemisah Arah
FCW	Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas
F	Faktor Geometri
GWT	Ground Water Tank
g	Percepatan Gravitasi
HP	Headpump
HV	Heavy Vehicle
He	Headloss Minor
Hf	Headloss Mayor
HL	Headloss Total
h	Tinggi Total
I	Faktor Pertumbuhan
K	Jumlah Kelas
K	Koefisien Kemiringan
KRP	Kebutuhan Ruang Parkir
km	Kilometer
L	Panjang Total Kendaraan
L	Total Panjang Pipa
LOS	Level of Service
LV	Light Vehicle
Log (Xi)	Nilai Log dari Curah Hujan Masing-Masing Tahun
Log \bar{X}	Nilai Rata-Rata Log X
l	Lebar Tangki
MC	Sepeda Motor

MKJI	Manual Kapasitas Jalan Indonesia
m	Meter
n	Jumlah Data
n	Koefisien Manning
O	Lebar Bukaannya Pintu
P	Daya Pompa
P	Tekanan Minimum Alat Plambing Paling Ujung
p	Panjang Tangki
Q	Arus Lalu Lintas
Q	Debit Pengaliran
Q	Debit Pengaliran Minimal pada Pipa Terjauh
Qd	Pemakaian Air Sehari
Qh	Pemakaian Air per jam
Qh-max	Pemakaian Air Jam Puncak
Qp	Pemakaian Air Menit Puncak
Qpu	Kapasitas Pompa Pengisi
Qs	Kapasitas Pipa Dinas
Q1	Debit oleh Hujan
Q2	Debit Aliran Drainase
R	Jarak Bebas Arah Lateral
RAB	Rencana Anggaran Biaya
RT	Roof Tank
Re	Bilangan Reynolds
sd	Standar Deviasi
SMP	Satuan Mobil Penumpang
SNI	Standar Nasional Indonesia
SRP	Satuan Ruang Parkir
T	Jangka Waktu Pemakaian Air
T	Rata-Rata Pemakaian Air per Hari
Tp	Jangka Waktu Kebutuhan Puncak
Tpu	Jangka Waktu Kerja Pompa Pengisi
t	Kedalaman Tangki
V/C	Batas Lingkup
VE	Volume Tangki Atas
VR	Volume Tangki Bawah
v	Kecepatan Asli Aliran
v	Kecepatan Pengaliran
v1	Kecepatan Aliran dalam Pipa
v1	Kecepatan Aliran pada Pipa Terjauh
v2	Kecepatan Aliran pada Pipa yang Ditinjau

WBS	Work Breakdown Structure
α	Tingkat Kesalahan
ΔH	Perbedaan Elevasi GWT dan RT
ΔH_1	Perbedaan Elevasi Alat Plumbing Terhadap Datum
ΔH_2	Perbedaan Elevasi Tandon Terhadap Datum
γ	Berat Jenis
ε	Koefisien Kekasaran Pipa
η	Efisiensi Pompa

