

**PERANCANGAN BANGUNAN PUSAT PELATIHAN DAN
PENGEMBANGAN HIDROPONIK DI SLEMAN
DARI ASPEK PERPIPAAN DAN SANITASI, FASILITAS
JALAN DAN PARKIR, RENCANA ANGGARAN BIAYA
PELAKSANAAN DAN PENJADWALAN PROYEK SERTA
PENGARUH BANGUNAN TERHADAP BANGKITAN LALU
LINTAS PADA JALAN DI SEKITARNYA**

Laporan Tugas Akhir

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana dari

Universitas Atma Jaya Yogyakarta

Oleh :

PRITYO RIVALDO

180217258

DAVID YOGA

180217263

FEBRYANTO PRATAMA

180217281



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

ABSTRAK

Proyek pembangunan Pusat Pelatihan dan Pengembangan Hidroponik memiliki luas lahan 12000 m² dan terbagi menjadi 2 gedung, yaitu gedung 1 yang digunakan sebagai tempat pelatihan dan pengembangan hidroponik dan gedung 2 yang digunakan sebagai kantor manajemen dan area tamu serta dilengkapi dengan pos satpam dan mushola. Perancangan dibagi menjadi 3 bab, yaitu perancangan keairan, transportasi dan manajemen konstruksi. Masing-masing dari perancangan tersebut saling terkait dan mempengaruhi satu sama lain. Standar perancangan yang dilakukan sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI).

Untuk perancangan keairan difokuskan kepada perpipaan air bersih di dalam gedung dan drainase air hujan. Pada perancangan perpipaan air bersih, dilakukan terlebih dahulu perhitungan kebutuhan air bersih dari gedung 1 dan 2 berdasarkan luas bangunan untuk kemudian ditentukan kapasitas tangki bawah dan tangki atas yang akan digunakan beserta dengan daya pompa yang digunakan untuk memompa air dari tangki bawah ke tangki atas. Setelah itu, dilakukan penggambaran isometri perpipaan air bersih di dalam gedung dari tangki bawah ke tangki atas kemudian dialirkan ke tiap alat plambing yang digunakan di dalam gedung. Berdasarkan hasil perhitungan, kebutuhan daya pompa pada gedung 1 adalah sebesar 161,13 watt dan gedung 2 sebesar 22,133 watt. Kemudian untuk setiap lantai, dilakukan perhitungan nilai *headloss* (HL) dan *headpump* (HP) dan didapatkan bahwa sistem perpipaan yang sudah dirancang belum mempunyai energi yang cukup untuk mengalirkan air bersih dari tangki atas menuju setiap alat plambing sehingga dilakukan peninggian elevasi tangki atas sebesar 3,5 meter untuk kedua gedung. Pada perancangan drainase air hujan, langkah awal yang dilakukan adalah menghitung curah hujan di sekitar daerah proyek yang bersangkutan, menentukan Daerah Aliran Sungai (DAS), membuat poligon Thiessen, menghitung parameter statistic curah hujan, dan pengujian hasil perhitungan statistic curah hujan dengan menggunakan Uji Chi Kuadrat dan Uji Smirnov-Kolmogorov. Setelah memenuhi syarat, dilakukan perhitungan intensitas hujan dengan menggunakan metode Mononobe, dilanjutkan dengan perhitungan dimensi dan penggambaran isometri talang dan perpipaan air hujan, dan yang terakhir dilengkapi dengan penentuan dimensi drainase. Hasil yang didapatkan dari perancangan drainase ialah lebar drainase sebesar 0,2 meter, kedalaman saluran sebesar 0,35 meter dan panjang saluran sebesar 254,63 meter.

Pada perencanaan transportasi, dilakukan perhitungan kapasitas jalan dan juga penentuan kapasitas parkir. Untuk perhitungan kapasitas jalan, terlebih dahulu dilakukan perhitungan volume kendaraan yang melintas di Jalan Kepuhsari dan Jalan Stadion Baru. Kemudian setelah hasil survei tersebut diolah, didapatkan bahwa jalan yang bersangkutan memiliki *level of service* F di mana arus lalu lintasnya terhambat dan kecepatan kendaraannya rendah. Kemudian dilanjutkan dengan perhitungan bangkitan lalu lintas akibat adanya pelaksanaan proyek yang dapat menyebabkan terjadinya peningkatan nilai kejenuhan (V/C) jalan. Namun setelah dilakukan perhitungan, tidak terjadi peningkatan yang signifikan dan kedua jalan yang bersangkutan tetap pada *level of service* F. Namun tetap perlu dilakukan beberapa antisipasi untuk meniadakan atau mengurangi potensi terjadinya kemacetan lalu lintas. Kemudian untuk perhitungan kapasitas parkir, dihitung terlebih dahulu semua lahan parkir yang tersedia pada lokasi proyek. Setelah itu, dilakukan penentuan satuan ruang parkir, perhitungan kebutuhan ruang parkir minimal, dan kebutuhan ruang parkir tersedia. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kebutuhan

ruang parkir yang tersedia sudah memenuhi kebutuhan ruang parkir minimal dan sudah memenuhi syarat.

Pada perencanaan manajemen konstruksi difokuskan kepada perhitungan biaya dan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Dimulai dari penentuan *Work Breakdown Structure* (WBS) dan kemudian dilanjutkan dengan perhitungan *Bill of Quantity* (BOQ) berdasarkan WBS yang telah ditentukan. Setelah itu dilakukan perhitungan biaya dari BOQ yang telah dihitung sesuai dengan Analisa Harga Satuan Pekerjaan (AHSP) Pemerintah Yogyakarta Tahun 2018, perhitungan durasi setiap pekerjaan, ketergantungan antar pekerjaan, penjadwalan setiap sumber daya dan kurva S. Hasil perencanaan yang didapatkan adalah biaya yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek yaitu sebesar Rp 20.932.330.765 dan durasi pekerjaan selama 342 hari serta biaya per m² sebesar Rp 5.128.386.

Kata Kunci: Hidroponik, Drainase, Pipa Air Bersih, Talang, Kebutuhan Air Bersih, Pompa, *Level of Service*, Bangkitan, Parkir, Durasi, RAB.

ABSTRACT

The Hydroponics Training and Development Center construction project has a land area of 12000 m² and is divided into 2 buildings, namely building 1 which is used as a place for hydroponic training and development and building 2 which is used as a management office and guest area and is equipped with a security post and a mushola building. The design is divided into 3 parts, namely water design, transportation and construction management. Each of these designs are interrelated and influence each other. The design standards are carried out in accordance with the Indonesian National Standard (SNI).

For water design, the focus is on clean water piping inside the building and rainwater drainage. In the design of the clean water piping, the calculation of the clean water needs of buildings 1 and 2 based on the building area is carried out first and then the capacity of the lower tank and upper tank to be used is determined along with the pump power used to pump water from the lower tank to the upper tank. After that, the isometric depiction of the clean water piping in the building from the lower tank to the upper tank is carried out and then flowed to each plumbing device used in the building. Based on the calculation results, the pump power requirement in building 1 is 161.13 watts and building 2 is 22.133 watts. Then for each floor, the headloss (HL) and headpump (HP) values were calculated and it was found that the piping system that had been designed did not have enough energy to drain clean water from the top tank to each plumbing device so that the top tank elevation was raised by 3, 5 meters for both buildings. In the design of rainwater drainage, the initial steps taken are to calculate the rainfall around the project area concerned, determine the Watershed (DAS), create a Thiessen polygon, calculate the statistical parameters of rainfall, and test the results of the calculation of rainfall statistics using the Chi test, Smirnov-Kolmogorov Square and Test. After fulfilling the requirements, the rainfall intensity was calculated using the Mononobe method, followed by the calculation of the dimensions and isometric drawing of gutters and rainwater piping, and finally equipped with the determination of drainage dimensions. The results obtained from the drainage design are the drainage width is 0.2 meters, the channel depth is 0.35 meters and the channel length is 254.63 meters.

In transportation planning, road capacity is calculated and parking capacity is also determined. For the calculation of road capacity, first the volume of vehicles passing on Jalan Kepuhsari and Jalan Stadion Baru is calculated. Then after the survey results were processed, it was found that the road in question had a level of service F where the traffic flow was obstructed and the vehicle speed was low. Then proceed with the calculation of traffic generation due to the implementation of the project which can cause an increase in the saturation value (V/C) of the road. However, after the calculation, there was no significant increase and the two roads in question remained at level of service F. However, it is still necessary to do some anticipation to eliminate or reduce the potential for traffic jams. Then for the calculation of parking capacity, first calculate all available parking spaces at the project site. After that, the parking space unit is determined, the minimum parking space requirement is calculated, and the parking space requirement is available. The calculation results show that the available parking space requirements have met the minimum parking space requirements and have met the requirements.

Construction management planning is focused on calculating the costs and time required to complete the project. Starting from determining the Work Breakdown Structure (WBS) and then continuing with the calculation of the Bill of Quantity (BOQ) based on the predetermined WBS. After that, the cost calculation from the BOQ is calculated in accordance with the Yogyakarta Government's 2018 Work Unit Price Analysis (AHSP), calculating the duration of each job, dependencies between jobs, scheduling each resource and the S curve. The planning results obtained are the costs required to complete the project, which is Rp. 20,932,330,765 and the duration of the work is 342 days and the cost per m2 is Rp. 5,128,386.

Keywords: *Hydroponics, Drainage, Clean Water Pipe, Gutter, Clean Water Needs, Pump, Level of Service, Generation, Parking, Duration, Budget Plan.*

HALAMAN PERNYATAAN

Kami yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama mahasiswa 1 : Prityo Rivaldo

NPM : 180217258

Nama mahasiswa 2 : David Yoga

NPM : 180217263

Nama mahasiswa 3 : Febryanto Pratama

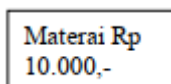
NPM : 180217281

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

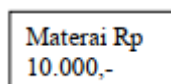
**PERANCANGAN BANGUNAN PUSAT PELATIHAN DAN
PENGEMBANGAN HIDROPONIK DI SLEMAN
DARI ASPEK PERPIPAAN DAN SANITASI, FASILITAS JALAN
DAN PARKIR, RENCANA ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN
DAN PENJADWALAN PROYEK SERTA PENGARUH BANGUNAN
TERHADAP BANGKITAN LALU LINTAS PADA JALAN DI
SEKITARNYA**

Merupakan karya orisinil buatan sendiri tanpa plagiasi dari karya milik orang lain. Segala data dan kutipan yang berasal dari tulisan maupun ide orang lain telah dinyatakan dan dicantumkan secara tertulis dalam Laporan Tugas Akhir ini. Kami semua yang bertanda tangan di bawah ini memiliki proporsi kontribusi yang sama dalam penyusunan laporan Tugas Akhir yang bersangkutan. Demikian halaman pernyataan kami buat untuk melengkapi laporan Tugas Akhir ini.

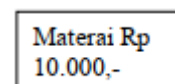
Yogyakarta, 24 Juni 2022



(Prityo Rivaldo)



(David Yoga)



(Febryanto Pratama)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

PERANCANGAN BANGUNAN PUSAT PELATIHAN DAN PENGEMBANGAN HIDROPONIK DI SLEMAN DARI ASPEK PERPIPAAN DAN SANITASI, FASILITAS JALAN DAN PARKIR, RENCANA ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN DAN PENJADWALAN PROYEK SERTA PENGARUH BANGUNAN TERHADAP BANGKITAN LALU LINTAS PADA JALAN DI SEKITARNYA

Oleh :

PRITYO RIVALDO

180217258

DAVID YOGA

180217263

FEBRYANTO PRATAMA

180217281

Disetujui oleh:

Pembimbing Tugas Akhir

Yogyakarta, 24 Juni 2022



(Ir. Wiryawan Sardjono P., M.T.)

Disahkan oleh:



Ketua Program Studi Teknik Sipil

(Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES)

PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir

**PERANCANGAN BANGUNAN PUSAT PELATIHAN DAN
PENGEMBANGAN HIDROPONIK DI SLEMAN
DARI ASPEK PERPIPAAN DAN SANITASI, FASILITAS JALAN
DAN PARKIR, RENCANA ANGGARAN BIAYA PELAKSANAAN
DAN PENJADWALAN PROYEK SERTA PENGARUH BANGUNAN
TERHADAP BANGKITAN LALU LINTAS PADA JALAN DI
SEKITARNYA**

Oleh :



Prityo Rivaldo
180217258

David Yoga
180217263

Febryanto Pratama
180217281

Telah diuji dan disetujui oleh:

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua : Ir. Wiryawan Sardjono P., M.T.....		Juni 2022
Sekretaris : Ir. Y. Lulie, M.T.....		Juni 2022
Anggota :		Juni 2022

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada rahmat dan berkat yang diturunkan oleh Tuhan Yang Maha Esa sehingga penulisan dari Laporan Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II dengan judul “Perancangan Bangunan Pusat Pelatihan dan Pengembangan Hidroponik dari Aspek Perpipaan dan Sanitasi, Fasilitas Jalan dan Parkir, Rencana Anggaran Biaya Pelaksanaan dan Penjadwalan Proyek serta Pengaruh Bangunan terhadap Bangkitan Lalu Lintas pada Jalan di sekitarnya” dapat berjalan secara lancar dan dapat diselesaikan tepat waktu.

Penyusunan Laporan Tugas Akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan program Strata-1 (S-1) pendidikan tinggi di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta. Perancangan yang dibahas dalam Laporan Tugas Akhir ini terdiri dari perancangan perpipaan dan drainase dari bangunan yang bersangkutan, perencanaan transportasi, dan juga perencanaan manajemen konstruksi.

Terdapat banyak pihak yang memberikan berbagai bentuk bimbingan, bantuan, dukungan dan petunjuk kepada penyusun Laporan Tugas Akhir ini. Maka, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak tersebut pada kesempatan kali ini, antara lain kepada:

1. Bapak Dr. Eng. Luky Hartanto, S.T., M.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Vienti Hadsari, S.T., M.Eng., MECRES, selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Dinar Gumilang Jati, S.T., M.Eng., selaku Koordinator Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur.
4. Bapak Ir. Wiryawan Sardjono P., M.T., selaku Dosen Pembimbing yang telah bersedia memberikan waktu untuk mengarahkan penyusun dalam penulisan Laporan Tugas Akhir-nya.
5. Ibu Dr. Ing. Agustina Kiky Anggraini, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pengajar Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II untuk Mata Kuliah Sumber Daya Air Kelas B.
6. Bapak Ir. Y. Lulie, M.T., selaku Dosen Pengajar Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II untuk Mata Kuliah Transportasi Kelas B.
7. Bapak Ferianto Raharjo, S.T., M.T., selaku Dosen Pengajar Tugas Akhir Perancangan Infrastruktur II untuk Mata Kuliah Manajemen Biaya dan Waktu Kelas B.

8. Para Dosen Fakultas Teknik yang telah memberikan bimbingan selama penyusun menjalankan pendidikan di Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
9. Beserta semua pihak lain yang telah memberikan dukungan dan tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penyusun menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penyusun mengharapkan adanya masukan, kritik dan saran dari pihak pembaca yang dapat menjadi koreksi bagi penyusun ke depannya. Penyusun juga mengharapkan dengan adanya penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penyusun dan juga pihak lain dapat memperluas pengetahuannya dalam bidang Teknik Sipil. Sekian dan terima kasih.

Yogyakarta, 24 Juni 2022

Penyusun

DAFTAR ISI

Abstrak	ii
<i>Abstract</i>	iv
Pernyataan	vi
Pengesahan	vii
Kata Pengantar	ix
Daftar Isi	xi
Daftar Lampiran	xiv
Daftar Gambar	xv
Daftar Tabel	xvi
Daftar Persamaan	xviii
Daftar Singkatan dan Lambang	xx
Bab I Pendahuluan	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tinjauan Umum Proyek	2
1.2.1 Luas Bangunan	2
1.2.2 Fungsi Bangunan	2
1.2.3 Elevasi Bangunan	3
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Ruang Lingkup	4
Bab II Perancangan Drainase dan Pemipaan	5
2.1 Data Umum Perancangan	5
2.1.1 Skema Bangunan	6
2.2 Referensi Peraturan Perancangan	10
2.3 Sistem Penyediaan Air Bersih	10
2.3.1 Kebutuhan Air Bersih	10
2.3.2 Jenis Sistem Penyediaan Air Bersih	10
2.3.3 Sistem Pengaliran Air Bersih	12
2.3.4 Peralatan Sistem Pengaliran Air Bersih	14
2.3.5 Prinsip dalam <i>Pipe Network</i>	15
2.3.6 Pompa	15
2.3.7 Perhitungan Kebutuhan Penyediaan Air Bersih	16
2.3.8 Perhitungan Volume Tangki Bawah	17
2.3.9 Perhitungan Volume Tangki Atas	18
2.3.10 Perhitungan Daya Pompa	18
2.3.11 Perhitungan <i>Headpump</i> Pipa Air Bersih dalam Gedung	21
2.4 Perancangan Sistem Penyediaan Air Bersih	26
2.4.1 Perhitungan Kebutuhan Air Bersih	27
2.4.2 Perhitungan Volume <i>Ground Water Tank</i>	30
2.4.3 Perhitungan Volume <i>Roof Tank</i>	32
2.4.4 Perhitungan Daya Pompa	32
2.4.5 Perancangan <i>Headpump</i> Pipa Air Bersih dalam Gedung	36
2.5 Sistem Penyaluran Air Hujan dan Drainase	46
2.5.1 Data Curah Hujan	46
2.5.2 Metode Poligon Thiessen	47
2.5.3 Periode Ulang dan Analisis Frekuensi	47
2.5.4 Uji Sebaran Data Hujan	48

2.5.5	Intensitas Hujan	49
2.5.6	Drainase	49
2.5.7	Perhitungan Curah Hujan	51
2.5.8	Perhitungan Parameter Statistik Curah Hujan	51
2.5.9	Menentukan Jenis Distribusi yang Digunakan	52
2.5.10	Perhitungan Distribusi Menggunakan Log Pearson III	55
2.5.11	Perhitungan Uji Kecocokan Distribusi Frekuensi	54
2.5.12	Analisis Intensitas Hujan	55
2.5.13	Perhitungan Talang Air Hujan dan Pipa Air Hujan	56
2.5.14	Perhitungan Drainase	57
2.6	Sistem Penyaluran Air Hujan dan Drainase	60
2.6.1	Data Stasiun Hujan	60
2.6.2	Membuat Poligon Thiessen	61
2.6.3	Analisis Frekuensi	62
2.6.4	Menghitung Besaran Statistik	62
2.6.5	Menentukan Jenis Distribusi yang Digunakan	63
2.6.6	Perhitungan Distribusi Menggunakan Log Pearson III	63
2.6.7	Uji Kecocokan Distribusi Frekuensi	65
2.6.8	Analisis Intensitas Hujan	67
2.6.9	Perancangan Talang Air Hujan dan Pipa Air Hujan	68
2.6.10	Perancangan Drainase	69
2.7	Kesimpulan	71
Bab III	Perencanaan Transportasi	72
3.1	Data Umum Perancangan	72
3.1.1	Lokasi dan Tampak Proyek	72
3.1.2	Survei Lalu Lintas pada Lokasi Proyek	73
3.1.3	Kondisi Ruang Parkir Proyek	74
3.2	Penentuan Volume dan Kapasitas Jalan	75
3.2.1	Arus dan Komposisi Lalu Lintas	75
3.2.2	Persimpangan	76
3.2.3	Kecepatan	76
3.2.4	Hambatan Sampling	77
3.2.5	Tingkat Pelayanan Jalan atau Kinerja Jalan (Level of Service)	77
3.2.6	Ekivalensi Mobil Penumpang	81
3.2.7	Perhitungan Volume Lalu Lintas	82
3.2.8	Perhitungan Kapasitas Jalan	83
3.2.9	Bangkitan Lalu Lintas	87
3.3	Perancangan Volume dan Kapasitas Jalan	88
3.3.1	Volume Lalu Lintas	88
3.3.2	Analisis Kapasitas Jalan Kepuhsari dan Stadion Baru	94
3.3.3	Kecepatan Rata-Rata Kendaraan	96
3.3.4	Bangkitan Lalu Lintas	99
3.4	Penentuan Kapasitas Parkir	105
3.4.1	Parkir	105
3.4.2	Jenis-Jenis Parkir	106
3.4.3	Penempatan Areal Parkir	108
3.4.4	Penentuan Kebutuhan Parkir	109
3.4.5	Satuan Ruang Parkir (SRP)	111
3.4.6	Perhitungan Kebutuhan Ruang Parkir atau KRP Minimal	113
3.4.7	Perhitungan Kebutuhan Ruang Parkir atau KRP Tersedia	113

3.5 Perancangan Kapasitas Parkir	113
3.5.1 Perhitungan Kapasitas Ruang Parkir (KRP)	114
3.5.2 Satuan Ruang Parkir	114
3.5.3 Kebutuhan Ruang Parkir Minimal	115
3.5.4 Kebutuhan Ruang Parkir Tersedia	115
3.6 Hasil Perencanaan Transportasi	117
Bab IV Perencanaan Manajemen Konstruksi	118
4.1 Latar Belakang Perancangan	118
4.2 Prinsip Manajemen Konstruksi	119
4.2.1 Manajemen Waktu Proyek	119
4.2.2 Menentukan Penjadwalan Proyek	120
4.2.3 Pendefinisian Aktivitas (Work Breakdown Structure)	121
4.2.4 Ketergantungan Pekerjaan	122
4.2.5 Pengestimasian Durasi Aktivitas	123
4.2.6 Pembangunan Jadwal (Scheduling)	123
4.2.7 Manajemen Biaya Proyek (Cost Management)	126
4.2.8 Konsep Biaya Proyek	126
4.2.9 Perkiraan Biaya Proyek	127
4.3 Perencanaan Manajemen Konstruksi	127
4.3.1 <i>Work Breakdown Structure</i> (WBS) dan <i>Bill of Quantity</i> (BOQ)	128
4.3.2 Analisis Harga Satuan	137
4.3.3 Rencana Anggaran Biaya (RAB)	177
4.3.4 Rekap RAB	184
4.3.5 Durasi Pekerjaan	184
4.3.6 Gantt Chart	188
4.3.7 Network Diagram	189
4.3.8 Kurva S	190
4.3.9 Penjadwalan Sumber Daya	191
4.4 Kesimpulan	192
Referensi	193
Lampiran	

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lampiran Gambar Isometri
Lampiran 2	Lampiran Transportasi
Lampiran 3	Lampiran Gambar Arsitektur

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1	Tampak Atas Lokasi Proyek	2
Gambar 2.1	Situasi Lokasi Perancangan	6
Gambar 2.2	<i>Site Plan</i>	7
Gambar 2.3	Denah Keseluruhan Lantai 1	7
Gambar 2.4	Denah Keseluruhan Lantai 2	8
Gambar 2.5	Denah Keseluruhan Lantai 3	8
Gambar 2.6	Denah Pos Satpam Barat	9
Gambar 2.7	Denah Pos Satpam Timur dan Mushola	9
Gambar 2.8	Sistem Sambungan Langsung	11
Gambar 2.9	Sistem Tangki Atap	11
Gambar 2.10	Sistem Tangki Tekan	12
Gambar 2.11	Sistem Pengaliran Air Satu Pipa	13
Gambar 2.12	Sistem Pengaliran Air ke Bawah	13
Gambar 2.13	istem Pengaliran Air Satu Pipa	14
Gambar 2.14	<i>Moody Diagram</i>	20
Gambar 2.15	Moody Diagram	24
Gambar 2.16	Flowchart Perancangan Sistem Penyediaan Air Bersih	27
Gambar 2.17	Bagan Alir Perancangan Sistem Penyaluran Air Hujan dan Drainase	60
Gambar 2.18	Rencana Talang dan Pipa	68
Gambar 3.1	Tampak Lokasi Proyek dari Jalan Kepuhsari	72
Gambar 3.2	Tampak Lokasi Proyek dari Jalan Stadion Baru	73
Gambar 3.3	Jalan Kepuhsari yang Disurvei	73
Gambar 3.4	Jalan Stadion Baru yang Disurvei	74
Gambar 3.5	Kondisi Ruang Parkir Proyek	74
Gambar 3.6	<i>Level of Service A</i>	78
Gambar 3.7	<i>Level of Service B</i>	78
Gambar 3.8	<i>Level of Service C</i>	79
Gambar 3.9	<i>Level of Service D</i>	79
Gambar 3.10	<i>Level of Service E</i>	80
Gambar 3.11	<i>Level of Service F</i>	80
Gambar 3.12	Grafik V/C terhadap Kecepatan	86
Gambar 3.13	<i>Flow chart</i> Perancangan Volume dan Kapasitas Jalan	88
Gambar 3.14	Penentuan LOS Jalan Kepuhsari	99
Gambar 3.15	Penentuan LOS Jalan Stadion Baru	99
Gambar 3.16	Penentuan LOS Jalan Kepuhsari	104
Gambar 3.17	Penentuan LOS Jalan Stadion Baru	104
Gambar 3.18	<i>On Street Parking</i>	107
Gambar 3.19	<i>Off Street Parking</i>	107
Gambar 3.20	Dimensi Kendaraan Standar (Mobil Penumpang)	111
Gambar 3.21	<i>Flow chart</i> Perancangan Kapasitas Parkir	114
Gambar 4.1	Bagan Alir Perancangan Biaya dan Waktu	128
Gambar 4.2	<i>Gantt Chart</i>	188
Gambar 4.3	<i>Network Diagram</i>	189
Gambar 4.4	Kurva S	190
Gambar 4.5	Penjadwalan Sumber Daya	191

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Fungsi Ruangan dari Tiap Area Bangunan	3
Tabel 2.1	UBAP untuk Menentukan Ukuran Pipa Air dan Meter Air	22
Tabel 2.2	Debit Aliran Minimal pada Alat Plambing	23
Tabel 2.3	Koefisien Gesek Aksesoris Pipa	25
Tabel 2.4	Rekap Perhitungan Headloss Lantai 1 Gedung 1	39
Tabel 2.5	Rekap Perhitungan Headloss Lantai 2 Gedung 1	42
Tabel 2.6	Rekap Perhitungan Headloss Lantai 3 Gedung 1	45
Tabel 2.7	Periode Ulang	48
Tabel 2.8	Persyaratan Masing-Masing Distribusi	53
Tabel 2.9	Poin Persentase dari Distribusi Chi Kuadrat	54
Tabel 2.10	Nilai Δ Kritis Uji Smirnov-Kolmogorov	55
Tabel 2.11	Penentuan Ukuran Perpipaan Air Hujan Horizontal	56
Tabel 2.12	Ukuran Talang Atap, Pipa Utama, dan Perpipaan Tegak Air Hujan	56
Tabel 2.13	Ukuran Talang	56
Tabel 2.14	Koefisien Bidang Tadah	57
Tabel 2.15	Koefisien Manning	58
Tabel 2.16	Data Stasiun Hujan	61
Tabel 2.17	Luas DAS Masing-Masing Stasiun yang Mewakili	62
Tabel 2.18	Analisis Statistik	62
Tabel 2.19	Uji Sebaran Data	63
Tabel 2.20	Log Pearson Tipe III	64
Tabel 2.21	Rekap Curah Hujan	65
Tabel 2.22	Perhitungan Chi Kuadrat	66
Tabel 2.23	Uji Smirnov-Kolmogorov	67
Tabel 2.24	Ukuran Talang dan Pipa	69
Tabel 3.1	EMP untuk Jalan Perkotaan Tak Terbagi	81
Tabel 3.2	EMP untuk Jalan Perkotaan Terbagi dan Satu Arah	81
Tabel 3.3	EMP untuk Jalan Luar Kota Tak Terbagi	82
Tabel 3.4	EMP untuk Jalan Luar Kota Terbagi	82
Tabel 3.5	Kapasitas Dasar (Co) Jalan Perkotaan	83
Tabel 3.6	Faktor Penyesuaian Kapasitas Terhadap Lebar Jalur Lalu Lintas (FC _w)	84
Tabel 3.7	Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Pemisahan Arah (FC _{sp})	84
Tabel 3.8	Kelas Hambatan Sampling Untuk Jalan Perkotaan	84
Tabel 3.9	Faktor Penyesuaian Hambatan Sampling (FC _{sf}) Jalan Perkotaan	85
Tabel 3.10	Faktor Penyesuaian Kapasitas untuk Ukuran Kota (FC _{cs}) Jalan	85
Tabel 3.11	Tingkat Pelayanan Ruas Jalan berdasarkan V/C	86
Tabel 3.12	Volume Kendaraan Arah Timur-Barat (Jalan Stadion Baru)	89
Tabel 3.13	Volume Kendaraan Arah Barat-Timur (Jalan Stadion Baru)	89
Tabel 3.14	Volume Kendaraan Arah Utara-Selatan (Jalan Kepuhsari)	90
Tabel 3.15	Volume Kendaraan Arah Selatan-Utara (Jalan Kepuhsari)	90
Tabel 3.16	Volume Kendaraan Terklasifikasi (Jalan Stadion Baru)	91
Tabel 3.17	Volume Lalu Lintas Terklasifikasi Jalan Stadion Baru (Kendaraan/Jam)	92
Tabel 3.18	Volume Lalu Lintas Terklasifikasi Jalan Kepuhsari (Kendaraan/Jam)	92
Tabel 3.19	Volume Lalu Lintas Jalan Stadion Baru (Kendaraan/Jam)	93
Tabel 3.20	Volume Lalu Lintas dalam Satuan Mobil Penumpang (Jalan	93

	Stadion Baru)	
Tabel 3.21	Volume Lalu Lintas dalam Satuan Mobil Penumpang (Jalan Kepuhsari)	94
Tabel 3.22	Kecepatan Kendaraan pada Pukul 09.00-10.00 (km/jam)	96
Tabel 3.23	Rata-Rata Kecepatan Kendaraan pada Pukul 09.00-10.00	97
Tabel 3.24	Kecepatan Kendaraan pada Pukul 12.00-13.00 (km/jam)	97
Tabel 3.25	Rata-Rata Kecepatan Kendaraan pada Pukul 12.00-13.00	97
Tabel 3.26	Kecepatan Kendaraan pada Pukul 16.00-17.00 (km/jam)	98
Tabel 3.27	Rata-Rata Kecepatan Kendaraan pada Pukul 16.00-17.00	98
Tabel 3.28	Perhitungan Bangkitan Lalu Lintas	103
Tabel 3.29	Rekap Analisis Kapasitas Jalan Kepuhsari Setelah Terjadi Bangkitan	103
Tabel 3.30	Rekap Analisis Kapasitas Jalan Stadion Baru Setelah Terjadi Bangkitan	104
Tabel 3.31	Kebutuhan Ruang Parkir untuk Pusat Perdagangan	109
Tabel 3.32	Kebutuhan Ruang Parkir untuk Pusat Perkantoran	109
Tabel 3.33	Kebutuhan Ruang Parkir untuk Pasar Swalayan	109
Tabel 3.34	Kebutuhan Ruang Parkir untuk Pasar	109
Tabel 3.35	Kebutuhan Ruang Parkir untuk Sekolah/Perguruan Tinggi	110
Tabel 3.36	Kebutuhan Ruang Parkir untuk Tempat Rekreasi	110
Tabel 3.37	Kebutuhan Ruang Parkir untuk Hotel dan Tempat Penginapan	110
Tabel 3.38	Kebutuhan Ruang Parkir untuk Rumah Sakit	110
Tabel 3.39	Kebutuhan Ruang Parkir untuk Bioskop	110
Tabel 3.40	Kebutuhan Ruang Parkir untuk Tempat Pertandingan Olahraga	110
Tabel 3.41	Kebutuhan Ruang Parkir	111
Tabel 3.42	Lebar Buka Pintu Kendaraan	112
Tabel 3.43	Ketentuan Satuan Ruang Parkir (SRP)	113
Tabel 3.44	Kapasitas Ruang Parkir yang Tersedia di Lokasi Proyek	114
Tabel 4.1	<i>Bill of Quantity dan Work Breakdown structure</i>	128
Tabel 4.2	Analisis Harga Satuan	137
Tabel 4.3	Rencana Anggaran Biaya	177
Tabel 4.4	Rekap RAB	184
Tabel 4.5	Durasi Pekerjaan	184

DAFTAR PERSAMAAN

(2.1)	Pemakaian air dalam satu hari	16
(2.2)	Pemakaian air rata-rata per jam	16
(2.3)	Kapasitas pipa dinas	17
(2.4)	Pemakaian air pada jam puncak	17
(2.5)	Pemakaian air pada menit puncak	17
(2.6)	Kapasitas pompa pengisi	17
(2.7)	Volume GWT	17
(2.8)	Perhitungan dimensi tangki bawah	18
(2.9)	Volume RT	18
(2.10)	Perhitungan debit pengaliran	19
(2.11)	Perhitungan diameter pipa	19
(2.12)	Pengecekan kecepatan asli aliran dalam pipa	19
(2.13)	Perhitungan bilangan Reynolds	19
(2.14)	Perhitungan <i>headloss mayor</i>	20
(2.15)	Perhitungan <i>headloss minor</i>	21
(2.16)	Perhitungan <i>headloss minor</i>	21
(2.17)	Perhitungan <i>headpump</i>	21
(2.18)	Perhitungan daya pompa	21
(2.19)	Beban total	22
(2.20)	Menentukan kecepatan pada pipa terjauh	23
(2.21)	Kecepatan pada masing-masing pipa dengan rumus kontinuitas.	23
(2.22)	Perhitungan bilangan Reynolds	23
(2.23)	Perhitungan headloss mayor untuk masing-masing pipa	24
(2.24)	Koefisien gesekan	25
(2.25)	Perhitungan headloss minor untuk masing-masing jalur pipa.	25
(2.26)	Perhitungan total <i>headloss</i>	25
(2.27)	Rumus Bernoulli	26
(2.28)	Hujan rata-rata	47
(2.29)	Uji Chi-kuadrat (chi-square)	48
(2.30)	Metode <i>Reciprocal</i>	51
(2.31)	Standar Deviasi (S)	51
(2.32)	Koefisien Kemencengan (Cs)	52
(2.33)	Koefisien Kurtosis (Ck)	52
(2.34)	Koefisien Variasi (Cv)	52
(2.35)	nilai rata-rata $\log \bar{X}$	53
(2.36)	harga standar deviasi (S)	53
(2.37)	Koefisien Kemencengan (G)	54
(2.38)	Analisis Intensitas Hujan	55
(2.39)	Debit limpasan air hujan	57
(2.40)	Menentukan lebar saluran drainase	58
(2.41)	Luas penampang basah	58
(2.42)	Keliling basah	58
(2.43)	Jari-jari hidrolis	59
(2.44)	Kecepatan aliran drainase	59
(2.45)	Debit saluran drainase	59
(2.46)	Tinggi jagaan	59
(2.47)	Menentukan kedalaman drainase	59

(3.1)	Kapasitas Jalan	85
(3.2)	KRP Minimal Motor	113
(3.3)	KRP Minimal Mobil	113

DAFTAR SINGKATAN DAN LAMBANG

A	Luas Bidang Tadah	58
A	Luas DAS Total	47
A	Luas Penampang Basah	58
ACWP	<i>Actual Cost Work Performance</i>	126
AHS	Analisis Harga Satuan	137
$A_{(1 \text{ s/d } n)}$	Luas Sub DAS yang Diwakili Masing-Masing Stasiun	47
a	Jarak Gandar	111
B	Lebar Saluran	58
B	Lebar Total Kendaraan	111
BCWP	<i>Budgeting Cost Work Performance</i>	126
BCWS	<i>Budgeting Cost Work Scheduled</i>	126
BOQ	<i>Bill of Quantity</i>	128
BT	Bujur Timur	60
b	Depan Tergantung	111
C	Kapasitas	85
C	Koefisien Aliran	58
Ck	Koefisien Kurtosis	62
Co	Kapasitas Dasar	83
Cs	Koefisien <i>Skewness</i>	52
Cv	Koefisien Variasi	52
c	Belakang Tergantung	111
c_1	Konstanta Pemakaian Air Jam Puncak	17
c_2	Konstanta Pemakaian Air Menit Puncak	17
D	Diameter Pipa	19
DAS	Daerah Aliran Sungai	47
DEM	<i>Digital Elevation Model</i>	61
DOF	Derajat Kebebasan	66
d	Lebar Jejak Kendaraan	111
EMP	Ekivalensi Mobil Penumpang	81
EVM	<i>Earned Value Management</i>	123
Ef	Jumlah Nilai Teoritis pada Sub Kelompok ke-1	48
FC_{CS}	Faktor Penyesuaian Ukuran Kota	83
FC_{SF}	Faktor Penyesuaian Hambatan Samping	83
FC_{SP}	Faktor Penyesuaian Pemisah Arah	83
FC_W	Faktor Penyesuaian Lebar Jalur Lalu Lintas	83
FRP	<i>Fiberglass Reinforced Plastic</i>	14
f	<i>Friction Factor</i>	20
G	Koefisien Kemencengan	51
G	Jumlah Sub Kelompok	48
GWT	<i>Ground Water Tank</i>	11
g	Percepatan Gravitasi	20
HP	<i>Headpump</i>	21
HV	<i>Heavy Vehicle</i>	75
He	<i>Headloss Minor</i>	21
Hf	<i>Headloss Mayor</i>	20
HL	<i>Headloss Total</i>	25
h	<i>Tinggi Total</i>	111
I	<i>Intensitas Hujan</i>	55

I	<i>Kemiringan Saluran</i>	59
I	<i>Periode Ulang 2 Tahun</i>	55
IDF	<i>Intensity Duration Frequency</i>	67
K	<i>Jumlah Kelas</i>	66
K	<i>Koefisien Gesek</i>	20
KRP	<i>Kapasitas Ruang Parkir</i>	114
KRP	<i>Kebutuhan Ruang Parkir</i>	115
km	<i>Kilometer</i>	76
L	<i>Panjang Total Kendaraan</i>	111
L	<i>Total Panjang Pipa</i>	20
LOS	<i>Level of Service</i>	77
LS	<i>Lintang Selatan</i>	60
LV	<i>Light Vehicle</i>	75
Li	<i>Jarak Antar Stasiun</i>	51
Log (Xi)	<i>Nilai Log dari Curah Hujan Masing-Masing Tahun</i>	53
Log $\bar{X}$	<i>Nilai Rata-Rata Log X</i>	53
l	<i>Lebar Tangki</i>	18
MC	<i>Motorcycle</i>	76
MKJI	<i>Manual Kapasitas Jalan Indonesia</i>	81
m	<i>Meter</i>	32
n	<i>Jumlah Data</i>	51
n	<i>Jumlah Kendaraan</i>	82
n	<i>Koefisien Manning</i>	58
O	<i>Lebar Buka Pintu</i>	112
Of	<i>Jumlah Nilai Pengamatan pada Sub Kelompok ke-1</i>	66
P	<i>Curah Hujan Rata-Rata</i>	46
P	<i>Daya Pompa</i>	21
P	<i>Keliling Basah</i>	58
P	<i>Tekanan Minimum Alat Plambing Paling Ujung</i>	26
PAM	<i>Perusahaan Air Minum</i>	10
Pi	<i>Data Hujan di Sekitarnya pada Periode yang Sama</i>	51
Px	<i>Data Curah Hujan yang Hilang pada Stasiun X</i>	51
P(1 s/d n)	<i>Curah Hujan Stasiun Hujan 1 sampai n</i>	47
p	<i>Panjang Tangki</i>	18
p	<i>Variabel Terikat</i>	66
Q	<i>Arus Lalu Lintas</i>	75
Q	<i>Debit Pengaliran</i>	19
Q	<i>Debit Pengaliran Minimal pada Pipa Terjauh</i>	23
Qd	<i>Pemakaian Air Sehari</i>	16
Qh	<i>Pemakaian Air Rata-Rata</i>	16
Qh-max	<i>Pemakaian Air Jam Puncak</i>	16
Qm-max	<i>Pemakaian Air Menit Puncak</i>	17
Qp	<i>Pemakaian Air Menit Puncak</i>	17
Qpu	<i>Kapasitas Pompa Pengisi</i>	17
Qs	<i>Kapasitas Pipa Dinas</i>	17
Q ₁	<i>Debit oleh Hujan</i>	58
Q ₂	<i>Debit Aliran Drainase</i>	59
R	<i>Jari-Jari Hidrolis</i>	59
RAB	<i>Rencana Anggaran Biaya</i>	124

RT	<i>Roof Tank</i>	11
Re	Bilangan Reynolds	19
R ₂₄	Curah Hujan Maksimum Periode Ulang 2 Tahun	55
S	Standar Deviasi	63
SFC	Faktor Hambatan Samping untuk Jalan Perkotaan	94
SMP	Satuan Mobil Penumpang	94
SNI	Standar Nasional Indonesia	192
SRP	Satuan Ruang Parkir	111
T	Jangka Waktu Pemakaian Air	16
T	Rata-Rata Pemakaian Air per Hari	18
T _p	Jangka Waktu Kebutuhan Puncak	18
T _{pu}	Jangka Waktu Kerja Pompa Pengisi	18
t	Lama Curah Hujan Selama 2 Jam	55
t	Kedalaman Tangki	18
UM	<i>Unmotorized</i>	75
UTM	<i>Universal Transverse Mercator</i>	61
V	Volume Lalu Lintas	75
V/C	Batas Lingkup	86
V _E	Volume Tangki Atas	18
V _R	Volume Tangki Bawah	32
v	Kecepatan Aliran Drainase	59
v	Kecepatan Asli Aliran	59
v	Kecepatan Pengaliran	19
v ₁	Kecepatan Aliran dalam Pipa	23
v ₁	Kecepatan Aliran pada Pipa Terjauh	23
v ₂	Kecepatan Aliran pada Pipa yang Ditinjau	23
WBS	<i>Work Breakdown Structure</i>	121
WGS	<i>World Geography Surveying</i>	61
w	Tinggi Jagaan	70
X _i	Nilai Varian ke-i	51
X _{i-max}	Curah Hujan Maksimal	66
X _{i-min}	Curah Hujan Minimal	66
X ²	Parameter Chi Kuadrat Terhitung	48
$\bar{X}$	Nilai Rata-Rata Varian	51
y ₁	Kedalaman Saluran Rencana	58
y ₂	Kedalaman Drainase	59
α	Tingkat Kesalahan	66
ΔH	Perbedaan Elevasi GWT dan RT	21
ΔH ₁	Perbedaan Elevasi Alat Plumbing Terhadap Datum	26
ΔH ₂	Perbedaan Elevasi Tandon Terhadap Datum	26
γ	Berat Jenis	26
ε	Koefisien Kekasaran Pipa	20
η	Efisiensi Pompa	21
ρ	Massa Jenis Air	21