

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, laporan skripsi dengan judul “PERENCANAAN *LONG STORAGE* – KONTRIBUSI *DAYA HYDROPOWER* DAN KELOLA BANJIR” dapat diselesaikan dengan baik dan tepat pada waktunya.

Laporan skripsi ini disusun berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dari bulan Januari tahun 2019 hingga bulan Juni tahun 2019. Skripsi merupakan persyaratan terakhir bagi mahasiswa yang wajib ditempuh sesuai dengan kurikulum Program Studi Teknik Sipil Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pelita Harapan. Skripsi ini juga bermanfaat bagi penulis untuk menerapkan pengetahuan yang telah didapat dan memperoleh pengalaman baru yang tidak dapat diperoleh dari perkuliahan.

Dalam penyusunan laporan skripsi ini, penulis mendapat dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

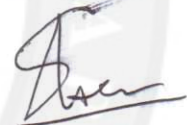
1. Bapak Eric Jobiliong, Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
2. Ibu Dela Rosa, M.M., M.Sc.Apt. selaku Wakil Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
3. Bapak Laurence, M.T. selaku Direktur Administrasi dan Kemahasiswaan Fakultas Sains dan Teknologi
4. Bapak Dr.-Ing. Jack Widjajakusuma selaku Ketua Program Studi Teknik Sipil yang telah berperan aktif dan mendukung saya dan teman-teman semasa kuliah.
5. Bapak Ir. Johannes T. A. Gerung, M.Agr. selaku pembimbing skripsi yang senantiasa memberikan bimbingan, mengarahkan, dan mendukung saya dalam pengerjaan laporan skripsi.
6. Bapak Wibisono, S.H., M.H., selaku Komisaris Utama dari PT. Antaredja Mulia Jaya yang telah mengizinkan penelitian atas proyek terkait.
7. Bapak Kepala Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung Cisadane, Bapak Zaki, Ibu Sekar, dan Bapak Pur selaku staf Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung-

Cisadane yang memberikan data untuk pengolahan dan membagikan pengetahuan kepada saya untuk pengerjaan laporan.

8. Seluruh dosen dan asisten dosen yang mengajar dan membantu penulis selama berkuliah di Universitas Pelita Harapan.
9. Keluarga yang telah memberikan semangat semasa kuliah hingga proses pengerjaan laporan.
10. Teman-teman yang telah mendukung dan memberikan semangat selama proses pengerjaan laporan.
11. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka akan kritik dan saran dari pembaca yang dapat membantu membuat laporan skripsi ini menjadi lebih baik lagi. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi para pembacanya.

Tangerang, 12 Agustus 2019



(Steven Thanaka)



2.4.4. Tinggi Jagaan.....	30
2.4.5. Ukuran Penampang.....	30
2.4.6. Kapasitas Tampung <i>Long Storage</i> .....	32
2.4.7. Debit Banjir Rencana.....	32
2.5. <i>Hydropower</i> pada Proyek Jakarta <i>Integrated Tunnel-1</i> .....	33

### BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Desain Penelitian .....	35
3.2. Lokasi Perencanaan .....	37
3.3. Teknik Pengumpulan Data .....	38
3.3.1. Peta Daerah Aliran Sungai Ciliwung.....	38
3.3.2. Kemiringan Dasar Daerah Aliran Sungai .....	40
3.3.3. Data Curah Hujan Harian .....	42
3.4. Metode Pengolahan Data.....	43
3.4.1. Analisis Hidrologi.....	44
3.4.1.1. <i>Double Mass Curve Test</i> .....	44
3.4.1.2. Data Curah Hujan Harian Maksimum .....	44
3.4.1.3. Periode Ulang Hujan .....	45
3.4.1.4. Analisis Frekuensi dan Probabilitas .....	45
3.4.1.5. Uji Kecocokan Chi-Kuadrat .....	46
3.4.1.6. Penentuan Debit Aliran Maksimum Sungai .....	47
3.4.2. Perencanaan <i>Long Storage</i> .....	48
3.4.3. Perbandingan <i>Head Hydropower</i> .....	49
3.5. Kesimpulan.....	49

### BAB IV ANALISIS DAN HASIL PENELITIAN DATA

4.1. Analisis Hidrologi .....	51
4.1.1. <i>Double Mass Curve Test</i> .....	51
4.1.2. Curah Hujan Harian Maksimum Rata-rata.....	55
4.1.3. Analisis Frekuensi dan Probabilitas .....	55
4.1.3.1. Distribusi Normal .....	56
4.1.3.2. Distribusi Log Normal.....	56
4.1.3.3. Distribusi Log Pearson Tipe III.....	57
4.1.3.4. Distribusi Gumbel .....	58
4.1.4. Uji Kecocokan Chi-Kuadrat .....	59
4.1.4.1. Uji Chi-Kuadrat Distribusi Normal dan Distribusi Gumbel .....	59
4.1.4.2. Uji Chi-Kuadrat Distribusi Log Normal dan Log Pearson Tipe-III.....	61
4.1.5. Metode Rasional .....	63
4.1.5.1. Koefisien Aliran .....	63
4.1.5.2. Waktu Konsentrasi .....	63
4.1.5.3. Intensitas Hujan .....	65
4.1.5.4. Luas Daerah Aliran Sungai .....	69
4.1.6. Metode Hidrograf Satuan Sintesis <i>Soil Conservation Service – USA</i> .....	69

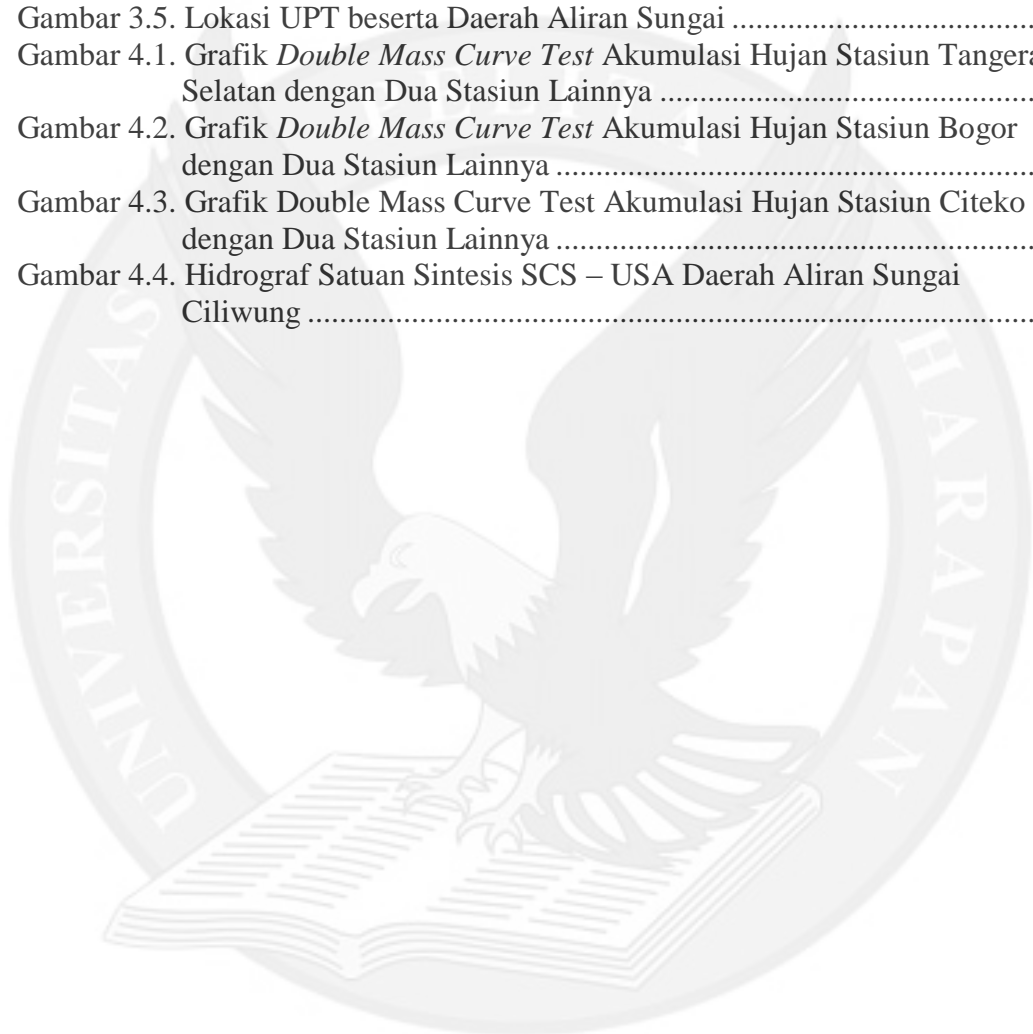
4.1.7. Metode Hidrograf Satuan Sintesis Nakayasu .....	72
4.2. Perencanaan <i>Long Storage</i> .....	73
4.2.1. Perhitungan Tinggi Aliran <i>Long Storage</i> .....	73
4.2.2. Perhitungan Kapasitas Tampung <i>Long Storage</i> .....	74
4.3. Perbandingan <i>Head Hydropower</i> .....	75
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	77
5.2. Saran .....	77
 DAFTAR PUSTAKA .....	79
 LAMPIRAN.....	81



## DAFTAR GAMBAR

halaman

Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian.....	35
Gambar 3.2. Lokasi Perencanaan <i>Long Storage</i> .....	38
Gambar 3.3. Daerah Aliran Sungai Ciliwung .....	39
Gambar 3.4. Grafik Hubungan Elevasi terhadap Jarak dari Bendungan Katulampa .....	41
Gambar 3.5. Lokasi UPT beserta Daerah Aliran Sungai .....	42
Gambar 4.1. Grafik <i>Double Mass Curve Test</i> Akumulasi Hujan Stasiun Tangerang Selatan dengan Dua Stasiun Lainnya .....	52
Gambar 4.2. Grafik <i>Double Mass Curve Test</i> Akumulasi Hujan Stasiun Bogor dengan Dua Stasiun Lainnya .....	53
Gambar 4.3. Grafik <i>Double Mass Curve Test</i> Akumulasi Hujan Stasiun Citeko dengan Dua Stasiun Lainnya .....	54
Gambar 4.4. Hidrograf Satuan Sintesis SCS – USA Daerah Aliran Sungai Ciliwung .....	71



## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1. Periode Ulang Hujan (PUH) Desain.....	11
Tabel 2.2. Nilai K (Faktor Frekuensi) Sesuai Aturan Persamaannya untuk Distribusi Normal dan Log Normal.....	13
Tabel 2.3. Angka Koefisien Aliran Untuk Perencanaan Drainase (C) .....	19
Tabel 2.4. Angka Koefisien Aliran untuk Daerah Aliran Sungai (C).....	19
Tabel 2.5. Nilai Koefisien Kekasaran Kerby berdasarkan Jenis Permukaannya ..	23
Tabel 2.6. Koordinat Hidrograf Satuan - SCS .....	26
Tabel 2.7. Kemiringan Dinding Saluran yang Sesuai untuk Berbagai Jenis Bahan .....	29
Tabel 2.8. Penampang Hidrolik Terbaik .....	31
Tabel 2.9. Hasil Perhitungan Daya Listrik “Kajian Awal Penggunaan <i>Hydropower</i> sebagai Energi Listrik <i>Complementary</i> pada Proyek Jakarta <i>Integrated</i> <i>Tunnel</i> ” .....	33
Tabel 3.1. Pengumpulan Data Elevasi Berdasarkan Jarak dari Bendung Katulampa .....	40
Tabel 3.2. Hasil Perhitungan Kemiringan Dasar Daerah Aliran Sungai.....	41
Tabel 4.1. Tabel <i>Double Mass Curve Test</i> Hujan Stasiun Tangerang Selatan dengan Dua Stasiun Lainnya .....	51
Tabel 4.2. Tabel <i>Double Mass Curve Test</i> Hujan Stasiun Bogor dengan Dua Stasiun Lainnya .....	52
Tabel 4.2. Tabel <i>Double Mass Curve Test</i> Hujan Stasiun Bogor dengan Dua Stasiun Lainnya (lanjutan).....	53
Tabel 4.3. Tabel <i>Double Mass Curve Test</i> Hujan Stasiun Citeko dengan Dua Stasiun Lainnya .....	54
Tabel 4.4. Hasil Analisis Curah Hujan Harian Maksimum Selama 20 Tahun ....	55
Tabel 4.5. Logaritma Distribusi Log Normal.....	56
Tabel 4.6. Proses Perhitungan Distribusi Log Pearson Tipe III.....	57
Tabel 4.7. Hasil Pengelompokan Data.....	59
Tabel 4.8. Nilai Batas Pembagian Kelas Data .....	60
Tabel 4.9. Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Distribusi Normal dan Gumbel.....	60
Tabel 4.10. Hasil Pengelompokan Data.....	61
Tabel 4.11. Nilai Batas Pembagian Kelas Data .....	62
Tabel 4.12. Perhitungan Uji Chi-Kuadrat Distribusi Normal dan Gumbel.....	62
Tabel 4.13. Perbandingan Nilai Curah hujan harian maksimum Distribusi Normal dan Gumbel.....	63
Tabel 4.14. Hasil Perhitungan Waktu Konsentrasi untuk Metode Rasional.....	65
Tabel 4.15. Hasil Perhitungan Intensitas Hujan .....	66
Tabel 4.16. Mencari Persamaan Talbot melalui Metode Van Breen .....	66
Tabel 4.17. Selisih Persamaan-persamaan Baru dengan Intensitas Hujan Metode Van Breen .....	67
Tabel 4.18. Selisih Persamaan-persamaan Baru dengan Intensitas Hujan Metode Haspers dan Der-Weduwen .....	68

Tabel 4.19. Selisih Persamaan-persamaan Baru dengan Intensitas Hujan Metode Mononobe .....	68
Tabel 4.20. Hasil Perhitungan Debit Maksimum Aliran dengan Metode HSS SCS-USA .....	70
Tabel 4.21. Data Hidrograf Satuan Sintesis SCS – USA dengan Watu Efektif 3 Jam.....	70
Tabel 4.22. Kontribusi <i>Long Storage</i> terhadap <i>Hydropower</i> .....	76
Tabel C.1. Perhitungan Parameter-parameter Persamaan Talbot untuk Metode Van Breen PUH 50 tahun .....	C-1
Tabel C.2. Perhitungan Parameter-parameter Persamaan Sherman untuk Metode Van Breen PUH 50 tahun .....	C-1
Tabel C.3. Perhitungan Parameter-parameter Persamaan Ishiguro untuk Metode Van Breen PUH 50 tahun .....	C-2
Tabel C.4. Perhitungan Parameter-parameter Persamaan Talbot untuk Metode Haspers dan Der-Weduwen PUH 50 tahun .....	C-2
Tabel C.5. Perhitungan Parameter-parameter Persamaan Sherman untuk Metode Haspers dan Der-Weduwen PUH 50 tahun .....	C-3
Tabel C.6. Perhitungan Parameter-parameter Persamaan Ishiguro untuk Metode Haspers dan Der-Weduwen PUH 50 tahun .....	C-3
Tabel C.7. Perhitungan Parameter-parameter Persamaan Talbot untuk Metode Mononobe PUH 50 tahun .....	C-4
Tabel C.8. Perhitungan Parameter-parameter Persamaan Sherman untuk Metode Mononobe PUH 50 tahun .....	C-4
Tabel C.9. Perhitungan Parameter-parameter Persamaan Ishiguro untuk Metode Mononobe PUH 50 tahun .....	C-5



## DAFTAR LAMPIRAN

halaman

Lampiran A	Nilai Kritis untuk Uji Chi-Kuadrat (Uji Satu Sisi).....	A-1
Lampiran B	Hasil Analisis Curah Hujan Harian Maksimum Rata-rata .....	B-1
Lampiran C	Perhitungan Persamaan Intensitas Hujan .....	C-1
Lampiran D	Surat Permohonan Minta Data ke Balai Besar Wilayah Sungai Ciliwung-Cisadane .....	D-1
Lampiran E	Formulir Lembar Monitoring Bimbingan Skripsi .....	E-1

