TUGAS AKHIR

PERENCANAAN ULANG PENGENDALIAN BANJIR BATANG LUMPO KECAMATAN IV JURAI DAN KECAMATAN BAYANG KABUPATEN PESISIR SELATAN

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Pada Jurusan Teknik Sipil
Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan
Universitas Bung Hatta

Oleh :

ALFATTAAH IMAM
NPM : 1210015211010

JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS BUNG HATTA
PADANG
2017

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya mahasiswa Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta,

Nama : Alfattaah Imam
NPM : 1210015211010

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir yang saya buat dengan judul **"PERENCANAAN ULANG PENGENDALIAN BANJIR BATANG LUMPO KECAMATAN IV JURAI DAN KECAMATAN BAYANG KABUPATEN PESISIR SELATAN".**
adalah:

1) Dibuat dan diselesaikan sendiri, dengan menggunakan data-data yang diperoleh dari instansi terkait.
2) Bukan merupakan duplikasi karya ilmiah yang sudah dipublikasikan atau yang pernah dipakai untuk mendapatkan gelar sarjana di Universitas lain, kecuali pada bagian-bagian sumber informasi dicantumkan dengan cara referensi yang semestinya.

Kalau terbukti saya tidak memenuhi apa yang telah dinyatakan di atas, maka karya tugas akhir ini batal.

Padang, Juli 2017
Yang membuat pernyataan

Alfattaah Imam

PERENCANAAN ULANG PENGENDALIAN BANJIR BATANG LUMPO KECAMATAN IV JURAI DAN KECAMATAN BAYANG KABUPATEN PESISIR SELATAN

Alfattaah Imam, Nazwar Djali, Afrizal Naumar
Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang
E-mail : alfattaahimam@gmail.com, nazwardjali@yahoo.co.id
zalnaumar@yahoo.com

Abstrak

Batang Lumpo di Kecamatan Bayang dan Kecamatan IV Jurai Kabupaten Pesisir Selatan sering mengalami banjir. Daerah yang terkena banjir mulai dari Nagari Taratak Tengah Lumpo hingga ke Nagari Pasar Baru.Untuk mengatasi banjir tersebut perlu dilakukan normalisasi sungai. Dalam hal ini penulis melakukan tinjauan ulang terhadap normalisasi dan merencanakan perkuatan tebing Batang Lumpo. Panjang sungai ditinjau sepanjang ± 18 km dan dibagi dalam tiga segmen yaitu segmen muara, segmen tengah dan segmen hulu. Penampang sungai direncanakan menggunakan penampang ganda dengan bentuk persegi dan trapesium. Penampang bentuk persegi direncanakan dengan debit 2 tahunan dan debit banjir 10 tahunan. Dari hasil perencanaan didapat perhitungan segmen muara dengan lebar saluran utama B = 25 m dengan tinggi saluran H = 3,3 m. Segmen tengah B = 20 m dengan tinggi saluran H = 4,3 m. Segmen hulu B = 15 m dengan tinggi saluran H = 2,9 m. Lebar penampang saluran sisi untuk semua segmen direncanakan 10 m. Penampang bentuk persegi direncanakan menggunakan konstruksi Concrete Sheet Pile dan bentuk trapesium menggunakan konstruksi pasangan batu kali dan beton.

Kata kunci : Banjir, Normalisasi, Dimensi.

RE-SCHEMING THE CONTROL OF FLOOD IN BATANG LUMPO IV JURAI SUB-DISTRICT AND BAYANG SUB-DISTRICT PESISIR SELATAN REGENCY

Alfattaah Imam, Nazwar Djali, Afrizal Naumar
Departement Of Civil Engineering Faculty Of Civil Engineering & Planning Bung Hatta University Padang
E-mail : alfattaahimam@gmail.com, nazwardjali@yahoo.co.id
zalnaumar@yahoo.com

Abstract

Batang Lumpo which is located in Bayang sub-district and IV Jurai sub-district Pesisir Selatan Regency often experience flood. The zone that has flood is started from Taratak Tengah Lumpo Village, IV Jurai sub-district until Pasar Baru Village, Bayang sub-district. Based on this, the writer does re-observation on normalization scheming in Batang Lumpo and plan cliff reinforcement. This is expected to reduce the flood and prevents the scraped of river cliff because of the flood. The re-scheming is observed through ± 18 km and it is divided into three segment, which are, estuary segment, middle segment and upstream segment. According to the result of re-scheming, it can be obtained the estuary segment estimation with the width B = 25 m and the drain height is H = 3,3 m. The middle segment has B = 20 m with the drain height H = 4,3 m. The upstream segment has B = 15 m with the drain height H = 2,9 m. Drain section is designed using double section with form of square and trapezoidal. The square section is schemed by 2 years debit using Concrete Sheet Pile construction and trapeziodal uses set of river stone and concrete construction.

Keywords : Flood, Normalization, Dimention.

KATA PENGANTAR

Assalammualaikum Wr. Wb.

Dengan mengucapkan segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT, berkat Rahmat dan Karunia-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul **"Perencanaan Ulang Pengendalian Banjir Batang Lumpo Kecamatan IV Jurai dan Kecamatan Bayang Kabupaten Pesisir Selatan".**

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan akademis dalam rangka menempuh ujian sarjana dan untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar–besarnya kepada :

1. Ayahanda (Syufri Salam) dan Ibunda (Irma Suryani Zainal) serta kepada Kakak dan Adik (Annisarah Imam dan Almubarak Imam) atas do'a dan dukungan yang diberikan tiada henti.
2. Bapak Dr. Nengah Tela, ST, M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
3. Bapak Tomi Eriawan, ST, MT selaku Wakil Dekan Fakultas Teknik Sipil & Perencanaan Universitas Bung Hatta Padang.
4. Ketua Jurusan Teknik Sipil Ibuk Dr. Rini Mulyani, ST, M.Sc (Eng) dan Sekretaris Jurusan Teknik Sipil Ibuk Dr. Zuherna Mizwar, ST, MT.
5. Bapak Drs. Nazwar Djali, ST, SP-1 selaku pembimbing I dan Bapak Ir. Afrizal Naumar, MS selaku Pembimbing II, yang telah membimbing penulis dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.

UNIVERSITAS BUNG HATTA

6. Bapak Dr. Ir. Zahrul Umar, Dipl HE selaku penguji I dan Ibuk Dr. Zuherna Mizwar, ST, MT selaku penguji II, penulis mengucapkan terima kasih atas kesediaannya untuk meluangkan waktu menghadiri dan melaksanakan ujian sidang sarjana penulis.
7. Seluruh Bapak/Ibuk dosen yang mengajar pada jurusan Teknik Sipil.
8. Terimakasih teruntuk Wahyu Desgatry, Tafrihan Firman dan Romy Je Satria yang selalu menemani penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini, memberi semangat dan dukungan kepada penulis untuk selalu berusaha dan berdo'a.
9. Terimakasih teruntuk keluarga besar *Civil Engineering* 2012 Bung Hatta atas support yang diberikan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini mungkin masih terdapat kekurangan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, demi kesempurnaan pada masa yang akan datang, akhir kata semoga Tugas Akhir ini berguna bagi penulis sendiri dan para pembaca dan dapat mengamalkannya. Amin...

Wassalammualaikum Wr. Wb.

Padang, Mei 2017

Penulis

UNIVERSITAS BUNG HATTA

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR i

DAFTAR ISI iii

DAFTAR GAMBAR viii

DAFTAR TABEL xiii

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang 1

1.2 Maksud dan Tujuan 3

1.3 Batasan Pembahasan 4

1.4 Metodologi Penulisan 4

1.5 Sistematika Penulisan Laporan 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum 7

2.2 Perencanaan Dimensi Sungai 8

2.3 Daerah Aliran Sungai (DAS) 8

2.4 Analisa Hidrologi 9

2.5 Curah Hujan Rata – Rata 10

2.6.1 Metode Rata-Rata Aljabar 11

2.6.2 Metode Poligon Thiessen 12

2.7 Analisa Curah Hujan Rencana 12

2.7.1 Metode Distribusi Normal 13

2.7.2 Metode Distribusi Log Pearson Type III 14
2.7.3 Metode Gumbel 16
2.8 Uji Distribusi Probabilitas 18
2.8.1 Metode Chi-Kuadrat 18
2.8.2 Metode Smirnov-Kolmogorof (Secara Analitis) 21
2.9 Analisa Debit Banjir Rencana 22
2.9.1 Metode Rasional 23
2.9.2 Metode Melchior 26
2.9.3 Metode Weduwen 30
2.9.4 Metode Haspers 31
2.10 Perencanaan Dimensi Saluran 33
2.10.1 Analisa Hidraulika 33
2.10.2 Kemiringan Saluran 33
2.10.3 Kapasitas Pengaliran 34
2.10.4 Kapasitas Saluran 34
2.10.5 Koefisien Kekasaran Manning 36
2.10.6 Tinggi jagaan (Freeboard) 40
2.11 Analisa Air Balik *(Back Water)* 41
2.12 Perencanaan Perkuatan Tebing Sungai dengan Turap (*Sheet Pile*) 44
2.13 Perencanaan Perkuatan Tebing Sungai dengan Pasangan Batu Kali 50
2.13.1 Perhitungan Stabilitas Tebing 51

BAB III PENGUMPULAN DATA

3.1 Karakteristik DAS dan Kondisi Batang Lumpo 56
3.2 Pola dan Kepadatan Aliran 57

UNIVERSITAS BUNG HATTA

3.3 Kondisi Umum Kawasan 58
3.3.1 Kondisi Topografi 58
3.3.2 Kondisi Hidrologis 59
3.3.2.1 Data Curah Hujan 59
3.3.3 Kondisi Geologi Daerah DAS Batang Lumpo 60
3.3.4 Kependudukan 61
3.3.5 Pemanfaatan Sungai pada Batang Lumpo 64
3.4 Banjir pada Batang Lumpo 64
3.5 Studi Kasus Penelitian 66
3.6 Data Tanah 69

BAB IV ANALISA DATA

4.1 Analisa Curah Hujan Rata-Rata 71
4.1.1 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata dengan Metode Rata-Rata Aljabar 71
4.1.2 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata dengan Metode Poligon Thiessen 72
4.1.2.1 Penentuan Luas Pengaruh Stasiun Curah Hujan 72
4.1.2.2 Analisa Curah Hujan Rata-Rata dengan Metode Poligon Thiessen 74
4.2 Analisa Curah Hujan Rencana 78
4.2.1 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Probabilitas Gumbel 78
4.2.2 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Probabiltas Normal 86
4.2.3 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Probabilitas Log Normal 90
4.2.4 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Probabilitas Log Pearson Type III 94
4.3 Uji Distribusi Probabilitas 101
4.3.1 Metode Chi-Kuadrat 101
4.3.2 Metode Smirnov-Kolmogorof (Secara Analitis) 115
4.3.2.1 Uji Distribusi Probabilitas Gumbel 116
4.3.2.2 Uji Distribusi Probabilitas Normal 119
4.3.2.3 Uji Distribusi Probabilitas Log Normal 121

UNIVERSITAS BUNG HATTA

4.3.2.4 Uji Distribusi Probabilitas Log Pearson Type III 124
4.4 Analisa Debit Banjir Rencana 128
4.4.1 Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Melchior 128
4.4.2 Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Weduwen 135
4.4.3 Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Haspers 137
4.4.4 Perhitungan Debit Banjir Rencana Metode Rasional 139
4.5 Perencanaan Dimensi Batang Lumpo 144
4.5.1 Dimensi Rencana Penampang Ganda Batang Lumpo Muara 145
4.5.1.1 Perhitungan h_1 dengan $Q_{2\ tahun}$ 146
4.5.1.2 Perhitungan H dan h_2 dengan $Q_{10\ tahun}$ 147
4.5.2 Dimensi Rencana Penampang Ganda Batang Lumpo Tengah 149
4.5.2.1 Perhitungan h_1 dengan $Q_{2\ tahun}$ 150
4.5.2.2 Perhitungan H dan h_2 dengan $Q_{10\ tahun}$ 151
4.5.3 Dimensi Rencana Penampang Ganda Batang Lumpo Hulu 154
4.5.3.1 Perhitungan h_1 dengan $Q_{2\ tahun}$ 154
4.5.3.2 Perhitungan H dan h_2 dengan $Q_{10\ tahun}$ 155
4.6 Analisa Profil Muka Air 158
4.7 Perencanaan Perkuatan Tebing Batang Lumpo 163
4.7.1 Perhitungan Perkuatan Tebing Batang Lumpo Muara 163
4.7.1.1 Penampang Trapesium Sepanjang 865 m 163
4.7.1.2 Penampang Trapesium Batang Lumpo Muara 174
4.7.1.3 Penampang Persegi Batang Lumpo Muara 182
4.7.2 Perhitungan Perkuatan Tebing Batang Lumpo Tengah 188
4.7.2.1 Penampang Trapesium Batang Lumpo Tengah 188
4.7.2.2 Penampang Persegi Batang Lumpo Tengah 197
4.7.3 Perhitungan Perkuatan Tebing Batang Lumpo Hulu 203
4.7.3.1 Penampang Trapesium Batang Lumpo Hulu 203
4.7.3.2 Penampang Persegi Batang Lumpo Hulu 211

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan 221
5.2 Saran 232

UNIVERSITAS BUNG HATTA

DAFTAR PUSTAKA
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1.1 Kejadian Banjir Batang Lumpo 2

Gambar 2.1 Siklus Hidrologi 10

Gambar 2.2 Metode Poligon Thiessen 12

Gambar 2.3 Penampang Trapesium 35

Gambar 2.4 Penampang Persegi 36

Gambar 2.5 Profil Muka Air 41

Gambar 2.6 Syarat Terjadinya *Back Water* 42

Gambar 2.7 Syarat Tidak Terjadinya *Back Water* 43

Gambar 2.8 Tiang Turap yang Tertanam Pada Lapisan Pasir 45

Gambar 2.9 Tiang Turap Cantilever Tertanam Pada Pasir 46

Gambar 2.10 Peta Zona Gempa 53

Gambar 3.1 Ilustrasi DAS Batang Lumpo 56

Gambar 3.2 Kondisi Muara Batang Lumpo 57

Gambar 3.3 Profil Memanjang Batang Lumpo 58

Gambar 3.4 Kondisi Topografi DAS Batang Lumpo 58

Gambar 3.5 Lokasi Stasiun Hujan disekitar DAS Batang Lumpo 59

UNIVERSITAS BUNG HATTA

Gambar 3.6 Geologi Regional Daerah Pengaliran Batang Lumpo dan sekitarnya 61

Gambar 3.7 Bendung Tyrol Batang Lumpo..... 64

Gambar 3.8 Kejadian Banjir Batang Lumpo 65

Gambar 3.9 Daerah Rawan Banjir pada Batang Lumpo..... 65

Gambar 3.10 Peta Situasi Batang Lumpo 67

Gambar 3.11 Peta Lokasi Studi Kasus..... 68

Gambar 3.12 Peta Penyelidikan Mekanika Tanah 69

Gambar 4.1 Luas Pengaruh Tiap Titik Stasiun Curah Hujan DAS Batang Lumpo-Muara 72

Gambar 4.2 Luas Pengaruh Tiap Titik Stasiun Curah Hujan DAS Batang Lumpo-Tengah 73

Gambar 4.3 Luas Pengaruh Tiap Titik Stasiun Curah Hujan DAS Batang Lumpo-Hulu 73

Gambar 4.4 Rencana Penampang Batang Lumpo Muara 146

Gambar 4.5 Hasil Perhitungan Dimensi Batang Lumpo Muara 149

Gambar 4.6 Rencana Penampang Batang Lumpo Tengah 150

Gambar 4.7 Hasil Perhitungan Dimensi Batang Lumpo Tengah..... 153

Gambar 4.8 Rencana Penampang Batang Lumpo Hulu 154

UNIVERSITAS BUNG HATTA

Gambar 4.9 Hasil Perhitungan Dimensi Batang Lumpo Hulu..... 158

Gambar 4.10 Penampang Saluran Dianggap Saluran Lebar 158

Gambar 4.11 Muka Air Balik 163

Gambar 4.12 Dimensi Penampang Batang Lumpo Muara Akibat Terpengaruh Pasang Naik Air Laut..... 163

Gambar 4.13 Rencana Dimensi Konstruksi Penampang Trapesium 865 m... 165

Gambar 4.14 Gaya persegmen..... 165

Gambar 4.15 Peta Zonasi Gempa Indonesia..... 168

Gambar 4.16 Gaya Gempa 169

Gambar 4.17 Diagram Tekanan Lateral Aktif..... 170

Gambar 4.18 Diagram Tekanan Lateral Pasif 172

Gambar 4.19 Rencana Dimensi Konstruksi Penampang Trapesium Batang Lumpo Muara 175

Gambar 4.20 Gaya persegmen..... 175

Gambar 4.21 Gaya Gempa 177

Gambar 4.22 Diagram Tekanan Lateral Aktif..... 178

Gambar 4.23 Diagram Tekanan Lateral Pasif 180

Gambar 4.24 Dinding Turap Batang Lumpo Muara 183

Gambar 4.25 Diagram Turap 184

Gambar 4.26 Profil Sheet Pile Batang Lumpo Muara 186

Gambar 4.27 Penulangan Sheet Pile Batang Lumpo Muara 187

Gambar 4.28 Ukuran Penampang Sheet Pile Batang Lumpo Muara 188

Gambar 4.29 Dimensi Rencana Konstruksi Penampang Trapesium Batang Lumpo Tengah 189

Gambar 4.30 Gaya Persegmen 190

Gambar 4.31 Gaya Gempa 191

Gambar 4.32 Diagram Tekanan Lateral Aktif Akibat Beban Jalan dan Tanah 193

Gambar 4.33 Diagram Tekanan Lateral Pasif 194

Gambar 4. 34 Dinding Turap Batang Lumpo Tengah 197

Gambar 4.35 Diagram Turap 198

Gambar 4.36 Profil Sheet Pile Batang Lumpo Tengah 200

Gambar 4.37 Penulangan Sheet Pile 202

Gambar 4.38 Ukuran Penampang Sheet Pile Batang Lumpo Tengah 202

Gambar 4.39 Dimensi Rencana Konstruksi Batang Lumpo Hulu 204

Gambar 4.40 Gaya persegmen 205

Gambar 4.41 Gaya Gempa 206

Gambar 4.42 Diagram Tekanan Lateral Aktif 207

UNIVERSITAS BUNG HATTA

Gambar 4. 43 Diagram Tekanan Lateral pasif..... 209

Gambar 4.44 Dinding Turap Batang Lumpo Hulu..... 212

Gambar 4.45 Diagram Turap..... 213

Gambar 4.46 Profil Sheet Pile Batang Lumpo Hulu 215

Gambar 4.47 Penulangan Sheet Pile..... 217

Gambar 4.48 Ukuran Penampang Sheet Pile Batang Lumpo hulu..... 217

Gambar 5.1 Rencana Penampang..... 222

Gambar 5.2 Rencana Penampang Akibat Terpengaruh Pasang (HWL)..... 224

Gambar 5.3 Dimensi Rencana Konstruksi Beton Batu Kali..... 224

Gambar 5.4 Dimensi Rencana Konstruksi Beton Batu Kali..... 226

Gambar 5.5 Profil Sheet Pile Batang Lumpo Muara..... 227

Gambar 5.6 Penulangan Sheet Pile Batang Lumpo Muara 227

Gambar 5.7 Dimensi Rencana Konstruksi Beton Batu Kali Batang Lumpo Tengah 228

Gambar 5.8 Profil Sheet Pile Batang Lumpo Tengah 229

Gambar 5.9 Penulangan Sheet Pile Batang Lumpo Tengah..... 229

Gambar 5.10 Dimensi Rencana Konstruksi Beton Batu Kali Batang Lumpo Hulu 230

Gambar 5.11 Profil Sheet Pile Batang Lumpo Hulu 231

Gambar 5.12 Penulangan Sheet Pile Batang Lumpo Hulu..... 231

UNIVERSITAS BUNG HATTA

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 *Nilai Variable Reduksi Gauss* 13

Tabel 2.2 Nilai K untuk Distribusi Log Pearson Type III 15

Tabel 2.3 *Reduced Mean, Yn* 17

Tabel 2.4 *Reduced Standard Deviation, Sn* 17

Tabel 2.5 *Reduced Variate,* Y_{Tr} sebagai fungsi periode ulang 18

Tabel 2.6 Nilai Parameter Chi Kuadrat Kritis 19

Tabel 2.7 Nilai ΔP Kritis Smirnov-Kolmogorof 22

Tabel 2.8 Angka Kekasaran Permukaan Lahan 24

Tabel 2.9 Koefisien Pengaliran (C) Untuk Rumus Rasional 25

Tabel 2.10 Harga-Harga Koefisien Limpasan Air Hujan Melchior 28

Tabel 2.11 Persentase β_2 Menurut Melchior 29

Tabel 2.12 Perkiraan Intensitas Hujan Harian Menurut Melchior 29

Tabel 2.13 Tambahan Persentase Melchior 29

Tabel 2.14 Koefisien Kekasaran Manning 39

Tabel 2.15 Tinggi Jagaan Standar Tanggul 41

Tabel 2.16 Harga Koefisien Gempa ac 52

UNIVERSITAS BUNG HATTA

Tabel 2.17 Harga Koefisien Gempa n dan m 53

Tabel 2.18 Nilai Koefisien Geser 55

Tabel 3.1 Karakteristik Batang Lumpo 57

Tabel 3.2 Kemiringan Lereng Berdasarkan Kondisi Topografi DAS Batang Lumpo 58

Tabel 3.3 Curah Hujan Tahunan Rata-Rata Pada Stasiun Hujan Disekitar Wilayah Studi 59

Tabel 3.4 Luas dan Jumlah Penduduk Kecamatan IV Jurai 61

Tabel 3.5 Luas dan Jumlah Penduduk Kecamatan Bayang 62

Tabel 3.6 Data Propertis Tanah dari Laboratorium Bor 01 70

Tabel 3.7 Data Propertis Tanah dari Laboratorium Bor 02 70

Tabel 3.8 Data Propertis Tanah Hasil dari Laboatorium Bor 03 70

Tabel 4.1 Data Curah Hujan Rata-Rata 71

Tabel 4.2 Luas Pengaruh Hujan Terhadap DAS Batang Lumpo Muara 74

Tabel 4.3 Luas Pengaruh Stasiun Curah Hujan Terhadap DAS Batang Lumpo Tengah 74

Tabel 4.4 Luas Pengaruh Stasiun Hujan Terhadap DAS Batang Lumpo Hulu 74

Tabel 4.5 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata dengan Metode Thiessen Batang Lumpo Muara 75

Tabel 4.6 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata dengan Metode Thiessen Batang Lumpo Tengah 76

UNIVERSITAS BUNG HATTA

Tabel 4.7 Perhitungan Curah Hujan Rata-Rata dengan Metode Thiessen Batang Lumpo Hulu 77

Tabel 4.8 *Reduced Mean Yn* 80

Tabel 4.9 *Reduced Standar Deviation Sn* 80

Tabel 4.10 *Reduced Variated* Y_{Tr} 82

Tabel 4.11 Perhitungan Parameter Statistik Data Batang Lumpo Muara 82

Tabel 4.12 Perhitungan Parameter Statistik Data Batang Lumpo Tengah 82

Tabel 4.13 Perhitungan Parameter Statistik Data Batang Lumpo Hulu 83

Tabel 4.14 Perhitungan Nilai K Metode Gumbel 84

Tabel 4.15 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel Batang Lumpo Muara 85

Tabel 4.16 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel Batang Lumpo Tengah 85

Tabel 4.17 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Gumbel Batang Lumpo Hulu 86

Tabel 4.18 Faktor Frekuensi (K) 86

Tabel 4.19 Perhitungan Parameter Statistik Data Batang Lumpo Muara 87

Tabel 4.20 Perhitungan Parameter Statistik Data Batang Lumpo Tengah 87

Tabel 4.21 Perhitungan Parameter Statisitik Data Batang Lumpo Hulu 87

Tabel 4.22 Perhitungan Curah Hujan Distribusi Probabilitas Normal Batang Lumpo Muara 89

UNIVERSITAS BUNG HATTA

Tabel 4.23 Perhitungan Curah Hujan Distribusi Probabilitas Normal Batang Lumpo Tengah 89

Tabel 4.24 Perhitungan Curah Hujan Distribusi Probabilitas Normal Batang Lumpo Hulu 89

Tabel 4.25 Faktor Frekuensi (K_T)..... 90

Tabel 4.26 Perhitungan Parameter Statistik Data Batang Lumpo Muara..... 90

Tabel 4.27 Perhitungan Parameter Statistik Data Batang Lumpo Tengah 91

Tabel 4.28 Perhitungan Parameter Statistik Data Batang Lumpo Hulu 91

Tabel 4.29 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Probabilitas Log Normal Batang Lumpo Muara..... 93

Tabel 4.30 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Probabilitas Log Normal Batang Lumpo Tengah 93

Tabel 4.31 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Probabilitas Log Normal Batang Lumpo Hulu 93

Tabel 4.32 Perhitungan Parameter Statistik Data Batang Lumpo Muara..... 94

Tabel 4.33 Perhitungan Parameter Statistik Data Batang Lumpo Tengah 95

Tabel 4.34 Perhitungan Parameter Statistik Data Batang Lumpo Hulu 95

Tabel 4.35 Nilai K untuk distribusi probabilitas Log Pearson Type III 96

Tabel 4.36 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Probabilitas Log Pearson Type III Batang Lumpo Muara 99

UNIVERSITAS BUNG HATTA

Tabel 4.37 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Probabilitas Log Pearson Type III Batang Lumpo Tengah 100

Tabel 4.38 Perhitungan Curah Hujan Rencana Metode Distribusi Probabilitas Log Pearson Type III Batang Lumpo Hulu 100

Tabel 4.39 Rekap Hasil Perhitungan Curah Hujan Rencana Dengan Empat Metode 100

Tabel 4.40 Data Curah Hujan Batang Lumpo Muara..... 101

Tabel 4.41 Data Curah Hujan Batang Lumpo Tengah 102

Tabel 4.42 Data Curah Hujan Batang Lumpo Hulu 102

Tabel 4.43 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Gumbel Batang Lumpo Muara .. 105

Tabel 4.44 Perhitungan Nilai x^2 Untuk Distribusi Gumbel Batang Lumpo Muara.. 105

Tabel 4.45 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Gumbel Batang Lumpo Tengah. 105

Tabel 4.46 Perhitungan nilai x^2 Untuk Distribusi Gumbel Batang Lumpo Tengah . 105

Tabel 4.47 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Gumbel Batang Lumpo Hulu..... 106

Tabel 4.48 Perhitungan nilai x^2 Untuk Distribusi Gumbel Batang Lumpo Hulu 106

Tabel 4.49 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Normal Batang Lumpo Muara ... 107

Tabel 4.50 Perhitungan Nilai x^2 Untuk Distribusi Normal Batang Lumpo Muara .. 107

Tabel 4.51 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Normal Batang Lumpo Tengah . 108

Tabel 4.52 Perhitungan Nilai x^2 Untuk Distribusi Normal Batang Lumpo Tengah. 108

UNIVERSITAS BUNG HATTA

Tabel 4.53 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Normal Batang Lumpo Hulu 108

Tabel 4.54 Perhitungan Nilai x^2 Untuk Distribusi Normal Batang Lumpo Hulu..... 108

Tabel 4.55 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Log Normal Batang Lumpo Muara 110

Tabel 4.56 Perhitungan Nilai x^2 Untuk Distribusi Log Normal Batang Lumpo Muara 110

Tabel 4.57 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Log Normal Batang Lumpo Tengah 110

Tabel 4.58 Perhitungan Nilai x^2 Untuk Distribusi Log Normal Batang Lumpo Tengah 110

Tabel 4.59 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Log Normal Batang Lumpo Hulu 111

Tabel 4.60 Perhitungan Nilai x^2 Untuk Distribusi Log Normal Batang Lumpo Hulu 111

Tabel 4.61 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Log Pearson Type III Batang Lumpo Muara..... 113

Tabel 4.62 Perhitungan Nilai x^2 Untuk Distribusi Log Pearson Type III Batang Lumpo Muara..... 113

Tabel 4.63 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Log Pearson Type III Batang Lumpo Tengah 113

Tabel 4.64 Perhitungan Nilai x^2 Untuk Distribusi Log Pearson Type III Batang Lumpo Tengah 114

Tabel 4.65 Perhitungan Interval Kelas Distribusi Log Pearson Type III Batang Lumpo Hulu 114

Tabel 4.66 Perhitungan Nilai x^2 Untuk Distribusi Log Pearson Type III Batang Lumpo Hulu 114

UNIVERSITAS BUNG HATTA

Tabel 4.67 Rekapitulasi Nilai x^2 dan x^2_{cr} Untuk Empat Distribusi Probabilitas..... 114

Tabel 4.68 Perhitungan Uji Distribusi Probabilitas Gumbel Metode Smirnov-Kolmogorof Batang Lumpo Muara 118

Tabel 4.69 Perhitungan Uji Distribusi Probabilitas Gumbel Metode Smirnov-Kolmogorof Batang Lumpo Tengah 118

Tabel 4.70 Perhitungan Uji Distribusi Probabilitas Gumbel Metode Smirnov-Kolmogorof Batang Lumpo Hulu 118

Tabel 4.71 Perhitungan Uji Distribusi Normal Metode Smirnov-Kolmogorof Batang Lumpo Muara 120

Tabel 4.72 Perhitungan Uji Distribusi Normal Metode Smirnov-Kolmogorof Batang Lumpo Tengah..... 120

Tabel 4.73 Perhitungan Uji Distribusi Normal Metode Smirnov-Kolmogorof Batang Lumpo Hulu..... 121

Tabel 4.74 Perhitungan Uji Distribusi Log Normal Metode Smirnov-Kolmogorof Batang Lumpo Muara 123

Tabel 4.75 Perhitungan Uji Distribusi Log Normal Metode Smirnov-Kolmogorof Batang Lumpo Tengah..... 123

Tabel 4.76 Perhitungan Uji Distribusi Log Normal Metode Smirnov-Kolmogorof Batang Lumpo Hulu..... 123

Tabel 4.77 Perhitungan Uji Distribusi Probabilitas Log Pearson Type III Metode Smirnov-Kolmogorof Batang Lumpo Muara 126

UNIVERSITAS BUNG HATTA

Tabel 4.78 Perhitungan Uji Distribusi Probabilitas Log Pearson Type III Metode Smirnov-Kolmogorof Batang Lumpo Tengah 126
Tabel 4.79 Perhitungan Uji Distribusi Probabilitas Log Pearson Type III Metode Smirnov-Kolmogorof Batang Lumpo Hulu 126
Tabel 4.80 Rekapitulasi Hasil Uji Distribusi Probabilitas dengan Kedua Metode .. 127
Tabel 4.81 Curah Hujan Rencana Untuk Perhitungan Debit Banjir Rencana 128
Tabel 4.82 *Persentase* β_2 *menurut melchior* 130
Tabel 4.83 Perkiraan Intensitas Hujan Harian Menurut Melchior 131
Tabel 4.84 Penambahan Persentase Melchior 131
Tabel 4.85 Perhitungan Debit Banjir Rencana Batang Lumpo Muara Metode Melchior 134
Tabel 4.86 Perhitungan Debit Banjir Rencana Batang Lumpo Tengah Metode Melchior 135
Tabel 4.87 Perhitungan Debit Banjir Rencana Batang Lumpo Hulu Metode Melchior 135
Tabel 4.88 Perhitungan Debit Banjir Rencana Batang Lumpo Muara Metode Weduwen 137
Tabel 4.89 Perhitungan Debit Banjir Rencana Batang Lumpo Tengah Metode Weduwen 137
Tabel 4.90 Perhitungan Debit Banjir Rencana Batang Lumpo Hulu Metode Weduwen 137

UNIVERSITAS BUNG HATTA

Tabel 4.91 Perhitungan Debit Banjir Rencana Batang Lumpo Muara Metode Haspers 139

Tabel 4.92 Perhitungan Debit Banjir Rencana Batang Lumpo Tengah Metode Haspers 139

Tabel 4.93 Perhitungan Debit Banjir Rencana Batang Lumpo Hulu Metode Haspers 139

Tabel 4.94 Perhitungan Debit Banjir Rencana Batang Lumpo Muara Metode Rasional 141

Tabel 4.95 Perhitungan Debit Banjir Rencana Batang Lumpo Tengah Metode Rasional 141

Tabel 4.96 Perhitungan Debit Banjir Rencana Batang Lumpo Hulu Metode Rasional 142

Tabel 4.97 Rekapitalusi Hasil Perhitungan Debit Banjir Rencana Pada DAS/Sub DAS Batang Lumpo Pada Titik-titik yang Ditinjau Untuk Berbagai Metode ... 143

Tabel 4.98 Debit Banjir Rencana..... 144

Tabel 4.99 Kriteria Pemilihan Kala Ulang Banjir Rancangan 144

Tabel 4.100 Perhitungan *Back Water* Batang Lumpo Terhadap Pasang Naik Air laut. 162

Tabel 4.101 Gaya dan Momen Akibat Berat Sendiri 166

Tabel 4.102 Harga Koef Gempa ac 167

Tabel 4.103 Harga Koef Gempa n dan m..... 167

UNIVERSITAS BUNG HATTA

Tabel 4.104 Gaya dan momen akibat beban gempa 169

Tabel 4.105 Resume Gaya 172

Tabel 4.106 Gaya dan Momen Akibat Berat Sendiri 176

Tabel 4.107 Gaya dan momen akibat beban gempa 177

Tabel 4.108 Resume Gaya 180

Tabel 4.109 Nilai-nilai $Øv_c$ 188

Tabel 4.110 Gaya dan Momen Akibat Berat Sendiri 190

Tabel 4.111 Gaya dan Momen akibat Beban Gempa 191

Tabel 4.112 Resume Gaya 195

Tabel 4.113 Gaya dan Momen Akibat Berat Sendiri 205

Tabel 4.114 Gaya dan Momen akibat Beban Gempa 206

Tabel 4.115 Resume Gaya 209

Tabel 4.116 Perbandingan Hasil Perencanaan Konsultan dengan Perhitungan Tugas Akhir 218

UNIVERSITAS BUNG HATTA