

DAFTAR ISI

| | |
|--|-------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| USULAN PENELITIAN TUGAS AKHIR | iii |
| BERITA ACARA BIMBINGAN TUGAS AKHIR | iv |
| PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI | v |
| PERNYATAAN KEASLIAN..... | vii |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | ix |
| KATA PENGANTAR | xii |
| DAFTAR ISI..... | xiv |
| DAFTAR TABEL..... | xviii |
| DAFTAR GAMBAR | xx |
| DAFTAR NOTASI..... | xxii |
| ABSTRAK | xxv |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Tujuan..... | 2 |
| 1.3 Batasan Masalah..... | 2 |
| 1.4 Lokasi Perencanaan | 3 |
| 1.5 Sistematika Penulisan..... | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Umum..... | 6 |
| 2.2 Irigasi..... | 7 |
| 2.2.1 Sistem Irigasi dan Klasifikasi Jaringan Irigasi..... | 8 |
| 2.2.2 Sistem Jaringan Irigasi | 10 |
| 2.3 Pasang Surut | 15 |
| 2.3.1. Pasang Surut Air Laut | 17 |
| 2.3.2. Kondisi Pasang Surut di Indonesia | 19 |
| 2.3.3. Beberapa Tipe Pasang Surut | 20 |

| | |
|---|-----------|
| 2.3.4. Pola Pasang Surut Air Laut..... | 22 |
| 2.3.5. Permukaan Air Laut Rata-Rata..... | 23 |
| 2.4. Analisis Hidrologi..... | 24 |
| 2.4.1 Perhitungan Curah Hujan Areal..... | 24 |
| 2.4.2 Analisis Debit Andalan..... | 27 |
| 2.4.3. Perhitungan Evapotranspirasi Potensial..... | 27 |
| 2.4.4. Perhitungan Evapotranspirasi Aktual..... | 30 |
| 2.4.5. perhitungan <i>water surplus</i> | 32 |
| 2.4.6. Perhitungan Base Flow, Direct Off dan Storm Run Off..... | 33 |
| 2.4.7. Analisis Keseimbangan Air..... | 36 |
| 2.5. Analisis Hidrolika..... | 36 |
| 2.5.1. Aliran Pada Saluran..... | 36 |
| 2.5.2. Klasifikasi Aliran..... | 36 |
| 2.5.3. Fenomena Aliran..... | 39 |
| 2.6. Perencanaan Saluran..... | 39 |
| 2.6.1. Alinyemen Saluran..... | 39 |
| 2.6.2. Bentuk Penampang Melintang Saluran..... | 40 |
| 2.6.3. Merencanakan Saluran Terbuka..... | 40 |
| 2.7. Menghitung Debit Pada Saluran Terbuka..... | 43 |
| 2.8. Konsep Model Matematik Menggunakan Program HEC-RAS..... | 45 |
| 2.8.1. Perencanaan kapasitas Saluran dengan program HEC-RAS..... | 47 |
| 2.8.2 Konsep Perhitungan Muka Air Dalam HEC-RAS..... | 48 |
| 2.9. Perencanaan tambak garam..... | 48 |
| 2.9.1 Struktur Tambak Garam Teknologi Ulir Filter (TUF)..... | 48 |
| 2.9.2 Analisis Kebutuhan Luas Lahan dan Rasio Komponen Tambak..... | 53 |
| BAB. III. METODOLOGI..... | 54 |
| 3.1 Metode Survey..... | 54 |
| 3.2 Lokasi Perencanaan..... | 54 |
| 3.3 Data Data Yang Diperlukan..... | 54 |
| 3.4 Identifikasi Masalah..... | 55 |

| | |
|---|-----|
| 3.5 Analisa Pengolahan Data..... | 55 |
| 3.6 Pemecahan masalah..... | 55 |
| BAB IV ANALISA PEMBAHASAN..... | 57 |
| 4.1. ANALISA PASANG SURUT AIR LAUT..... | 57 |
| 4.2. Analisa Hidrologi Dan Hidrolika | 63 |
| 4.2.1. Data Dan Parameter | 63 |
| 4.2.2. Curah Hujan Daerah..... | 64 |
| 4.2.3. Perhitungan Curah Hujan Rencana | 65 |
| 4.2.3.1 Analisa Frekuensi Normal | 65 |
| 4.2.3.2 Analisa Frekuensi Log Normal | 66 |
| 4.2.3.3 Analisa Frekuensi Metode Gumbel..... | 68 |
| 4.2.3.4 Analisis Frekuensi Log Person Type III | 69 |
| 4.2.3.5 Pemilihan Jenis Sebaran | 70 |
| 4.2.3.6 Pemilihan Distribusi..... | 76 |
| 4.3. Analisa Debit Banjir S. Pang (Saluran Primer)..... | 82 |
| 4.3.1 Metode Rasional | 82 |
| 4.3.2 Banjir Rencana Tambak Garam Metode Rational | 83 |
| 4.3.3 Metode SMEC | 84 |
| 4.3.4 Debit Banjir Tahunan S. Pang | 85 |
| 4.3.5 Hasil Perhitungan Debit Methode F.S.R.Jawa Sumatra | 92 |
| 4.3.6 Hasil Perhitungan Debit Hujan Metode Hasper Dengan Debit Banjir Pasang Surut | 93 |
| 4.4. Analisis Hidrolika Dengan HEC-RAS | 94 |
| 4.4.1. Skenario Running HEC – RAS | 94 |
| 4.4.2. Pemodelan Dengan Program HEC-RAS..... | 94 |
| 4.4.3. Rekap HEC-RAS Sungai Pang Tambak Garam Desa Gresi Kulon..... | 102 |
| 4.5. Analisis Kebutuhan Air Tambak Garam Dengan ArcGIS | 104 |
| 4.5.1. Perhitungan Luas | 102 |
| 4.6. Perhitungan Tambak Garam..... | 113 |
| 4.6.1. Proses Peminihan Garam | 113 |

| | |
|--------------------------------------|-----|
| 4.6.2. Proses Perhitungan Bozem..... | 116 |
| BAB V Penutup..... | 118 |
| 5.1. Kesimpulan..... | 118 |
| 5.2. Saran..... | 119 |

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

| | | |
|--------------|---|----|
| Tabel 2. 1 | Klasifikasi Jaringan Irigasi..... | 10 |
| Tabel 2. 2 | Hubungan Temperatur Rata –Rata Dengan Parameter Evapotranspirasi A,B,Ea | 29 |
| Tabel 2. 3 | Nilai Radiasi Matahari Pada Permukaan Horizontal Diluar Atmosfer Dalam Mm/Hari | 29 |
| Tabel 2. 4 | <i>Exposed Surface</i> , M. | 31 |
| Tabel 2. 5 | Koefesien Manning Untuk Berbagai Bahan Dinding Saluran..... | 41 |
| Tabel 2. 6 | Kemiringan Dinding Saluran Untuk Berbagai Bahan..... | 42 |
| Tabel 2. 7 | Kemiringan Talud Minimum Untuk Saluran Tanah Dipadatkan. | 42 |
| Tabel 2. 8 | Tinggi Jagaan Minimum Untuk Saluran Tanah..... | 43 |
| Tabel 4. 1. | Pasang Surut Dibulan Januari 2018 | 58 |
| Tabel 4. 2. | Pasang Surut Dibulan Febuari 2018 | 58 |
| Tabel 4. 3. | Pasang Surut Dibulan Maret 2018 | 58 |
| Tabel 4. 4. | Pasang Surut Dibulan April 2018 | 59 |
| Tabel 4. 5. | Pasang Surut Dibulan Mei 2018 | 59 |
| Tabel 4. 6. | Pasang Surut Dibulan Juni 2018 | 59 |
| Tabel 4. 7. | Pasang Surut Dibulan Juli 2018..... | 60 |
| Tabel 4. 8. | Pasang Surut Dibulan Agustus 2018..... | 60 |
| Tabel 4. 9. | Pasang Surut Dibulan September 2018..... | 61 |
| Tabel 4. 10. | Pasang Surut Dibulan Oktober 2018..... | 61 |
| Tabel 4. 11. | Pasang Surut Dibulan November 2018..... | 62 |
| Tabel 4. 12. | Pasang Surut Dibulan Desember 2018..... | 62 |
| Tabel 4. 13. | Hasil Pasang Surut Kurun Waktu 1 Tahun | 63 |
| Tabel 4. 14. | Stasiun Hujan Yang Dipakai..... | 64 |
| Tabel 4. 15. | Data Curah Hujan Tahunan Kabupaten Rembang | 65 |
| Tabel 4. 16. | Faktor Frekuensi Untuk Agihan Normal | 66 |
| Tabel 4. 17 | Faktor Frekuensi Agihan Log Normal | 67 |
| Tabel 4. 18 | Jenis Sebaran Untuk Pemilihan Distribusi..... | 70 |
| Tabel 4. 19 | Data Curah Hujan 10 Tahun Terakhir Kabupaten Rembang | 71 |
| Tabel 4. 20 | Hasil Perhitungan Data Curah Hujan 10 Tahun Terakhir..... | 72 |
| Tabel 4. 21 | Perhitungan Parameter Statistik | 73 |
| Tabel 4. 22 | Perhitungan Curah Hujan Metode Gumbel..... | 74 |
| Tabel 4. 23 | Perhitungan Curah Hujan Metode Log Person III | 74 |
| Tabel 4. 24 | Perhitungan Curah Hujan Metode Normal | 75 |
| Tabel 4. 25 | Perhitungan Curah Hujan Metode Log Normal..... | 75 |
| Tabel 4. 26 | Perhitungan Curah Hujan Metode Person III..... | 75 |
| Tabel 4. 27 | Perhitungan Curah Hujan Berbagai Metode | 76 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| Tabel 4. 28 | Kriteria Parameter Statistik..... | 76 |
| Tabel 4. 29 | Nilai Kritis Untuk Distribusi Chi-Square..... | 78 |
| Tabel 4. 30 | Perhitungan Chi Kuadrat..... | 80 |
| Tabel 4. 31 | Nilai Δ Maksimum Untuk Uji Keselarasan Smirnov Kolmogorof ... | 81 |
| Tabel 4. 32 | Uji Data Smirnov Kolmogorof | 81 |
| Tabel 4. 33 | Curah Hujan Periode Yang Di Pilih | 82 |
| Tabel 4. 34 | Koefisien Aliran..... | 84 |
| Tabel 4. 35 | Perhitungan Banjir Rencana Metode Rational..... | 85 |
| Tabel 4. 36 | Perhitungan Banjir Rencana Metode SMEC | 86 |
| Tabel 4. 37 | Perhitungan Banjir Rencana Metode Hasper | 88 |
| Tabel 4. 38 | Perhitungan Tinggi Air Dengan Cara Coba - Coba | 90 |
| Tabel 4. 39 | Perhitungan Banjir Rencana Pasang Surut Metode Passing Capacity | 91 |
| Tabel 4. 40 | Rekapitulasi Banjir Rencana Tambak Garam..... | 92 |
| Tabel 4. 41 | Hasil Perhitungan Debit Hujan Metode Hasper Dengan Debit Pasang Surut..... | 93 |
| Tabel 4. 42 | Hasil Analisa HEC-RAS S. Pang Bagian (Tambak Garam) | 99 |
| Tabel 4. 43 | Hasil Analisa HEC-RAS S. Pang Bagian Timur (Tambak Garam) | 102 |
| Tabel 4. 44 | Luas Kedalaman Air Dan Besaran Be Dalam Kolam Penggaraman | 115 |
| Tabel 4. 45 | Perhitungan Kebutuhan Air | 116 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|-----|
| Gambar 1. 1 Peta Lokasi | 3 |
| Gambar 1. 2 Detail lokasi tambak garam kecamatan kaliori rembang | 4 |
| Gambar 2. 1 Proses Pembuatan Garam..... | 7 |
| Gambar 2. 2 Sket Jaringan Irigasi | 11 |
| Gambar 2. 3 Sket Jaringan Saluran Utama Dan Saluran Sekunder | 12 |
| Gambar 2. 4 Sket Jaringan Saluran Irigasi Tersier | 13 |
| Gambar 2. 5 Sket jaringan Irigasi Pembuang..... | 14 |
| Gambar 2. 6 Sistem Bumi – Bulan - Matahari..... | 15 |
| Gambar 2. 7 <i>Spring Tide</i> dan <i>Neap Tide</i> | 17 |
| Gambar 2. 8 Kedudukan Permukaan Air Laut..... | 18 |
| Gambar 2. 9 Peta Sifat – Sifat pasut Perairan ASEAN | 20 |
| Gambar 2. 10 Tipe Pasang Surut Di Beberapa Tempat | 21 |
| Gambar 2. 11 Bagan pasang Surut Air Laut | 23 |
| Gambar 2. 12 Pembagian Daerah Pengaruh Metode Poligon Thiesen | 26 |
| Gambar 2. 13 Penampang Melintang Sungai Dibagi Menjadi Beberapa Bagian | 43 |
| Gambar 2. 14 Penampang Melintang Sungai..... | 44 |
| Gambar 2. 15 Contoh Penampang Saluran Dalam HEC-RAS | 49 |
| Gambar 2. 16 Sketsa Lahan Pola Intensif | 52 |
| Gambar 3. 1 Bagan Metodologi Penelitian | 56 |
| Gambar 4. 1 Peta DAS Sungai Pang..... | 64 |
| Gambar 4. 2 Penampang sungai..... | 91 |
| Gambar 4. 3 Grafik Perhitungan Debit Banjir Dan Pasang Surut..... | 94 |
| Gambar 4. 4 Sketsa Tinggi Energi Aliran..... | 95 |
| Gambar 4. 5 Panjang Sungai Pang Barat | 96 |
| Gambar 4. 6 Potongan Melintang S. Pang Bagian Barat (Pada Sta 0+000) | 97 |
| Gambar 4. 7 Potongan Melintang S. Pang Bagian Barat (pada Sta 0+500) | 97 |
| Gambar 4. 8 Potongan Melintang S. Pang Bagian Barat (Pada Sta 1+250) | 98 |
| Gambar 4. 9 Potongan Memanjang S. Pang Bagian Barat Q 2th, Q 5th, Q25th, Air Pasang..... | 98 |
| Gambar 4. 10 Panjang Sungai Pang Timur | 99 |
| Gambar 4. 11 Potongan Melintang S. Pang Bagian Timur (Pada Sta 0+000).. | 100 |
| Gambar 4. 12 Potongan Melintang S. Pang Bagian Timur (Pada Sta 0+700).. | 100 |
| Gambar 4. 13 Potongan Melintang S. Pang Bagian Timur (Pada Sta 1+560).. | 101 |
| Gambar 4. 14 Potongan Memanjang S. Pang Bagian Timur Q 2th, Q 5th, Q 25th, Air Pasang | 101 |
| Gambar 4. 15 Sketsa Jaringan Irigasi Tambak Garam..... | 103 |
| Gambar 4. 16 Perhitungan Luas Tambak 1 Sebesar 25,83 Ha..... | 104 |
| Gambar 4. 17 Perhitungan Luas Tambak 2 sebesar 53,31 Ha | 105 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 4. 18 Perhitungan Luas Tambak 3 Sebesar 52,27 Ha..... | 106 |
| Gambar 4. 19 Perhitungan Luas Tampungan Tambak 1 sebesar 2,66 Ha | 107 |
| Gambar 4. 20 Perhitungan Luas Tampungan Tambak 2 Sebesar 3,28 Ha | 108 |
| Gambar 4. 21 Perhitungan Luas Tampungan Tambak 3 Sebesar 4,97 Ha | 109 |
| Gambar 4. 22 Perhitungan Luas Bozem 1 Sebesar 2,66 Ha | 110 |
| Gambar 4. 23 Perhitungan Luas Bozem 2 Sebesar 3,28 Ha | 111 |
| Gambar 4. 23 Perhitungan Luas Bozem 3 Sebesar 4,97 Ha | 112 |

DAFTAR NOTASI

LAMBANG :

| | |
|----------------|---|
| MSL | = Muka air laut rerata (<i>mean sea level</i>) |
| MHWL | = Muka air tinggi rerata (<i>mean high water level</i>) |
| HHWL | = Muka air tinggi tertinggi (<i>highest high water level</i>) |
| MLWL | = Muka air rendah rerata (<i>mean low water level</i>) |
| LLWL | = Air rendah terendah (<i>lowest low water level</i>) |
| Rt | = Tinggi hujan untuk periode ulang t tahun (mm) |
| X | = Harga rata-rata data hujan |
| Sx | = Reduced Standart Deviation sebagai fungsi dari banyaknya data |
| Sn | = Standart Deviasi |
| Yr | = Harga Reduced Variate (tabel) |
| Yn | = Harga rata-rata Reduced Variate (tabel) |
| K | = Faktor frekuensi Agihan Log Normal (tabel) |
| n | = Jumlah Data |
| Xr | = CH Rata – Rata |
| Cs | = Koefesien Skewness |
| CK | = Koefesien Curtosis |
| CV | = Koefesien Variasi |
| f ² | = Harga <i>chi square</i> |
| O _i | = Jumlah nilai pengamatan pada sub kelompok ke-i |
| E _i | = Jumlah nilai teoritis pada sub kelompok ke-i |

| | |
|-----------------|--|
| Dk | = Derajat kebebasan |
| Q _p | = Debit puncak banjir (m ³ /det) |
| Q _{TH} | = Debit kala ulang (m ³ /det) |
| C | = Koefisien aliran |
| I | = Intensitas hujan selama waktu konsentrasi (mm/jam) |
| A | = Luas daerah pengaliran sungai (km ²) |
| t _c | = Waktu konsentrasi (menit) |
| I | = Panjang lereng (m) |
| S | = Kemiringan lereng (m/m) |
| A | = Koefisien run off |
| B | = Koefisien reduksi |
| T | = Lamanya curah hujan (jam) |
| b | = Lebar dasar saluran (m) |
| h | = Tinggi aliran di saluran (m) |
| m | = Kemiringan tanggul |
| A | = Luas tampang basah (m ²) |
| P | = Keliling basah (m) |
| R | = Jari-jari hidraulis (m) |
| k | = Koefisien kekasaran skrickler (m ^{1/3} /dt) |
| I | = Kemiringan saluran |
| V | = Kecepatan aliran merata (m/dt) |
| Q | = Debit aliran (m ³ /dt) |
| H ₁ | = Tinggi muka air di titik 1 |

H_2 = Tinggi muka air di titik 2
 V_1 = Kecepatan aliran di titik 1
 V_2 = Kecepatan aliran di titik 2
 H_f = Kehilangan tekanan/energi