

KATA PENGANTAR

Puji syukur penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **“Analisa Ketersediaan Air Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Baku Dalam Perencanaan Embung Tambak Pocok Bangkalan”**. Dalam penyusunan skripsi ini penyusun mengalami kesulitan, berkat bimbingan dan bantuan semua pihak, segala kesulitan dapat diatasi. Atas bimbingan, dukungan, bantuan dan pengarahan yang diberikan, penyusun tidak lupa menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Harnen Sulistio, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ibu Ir. Rini Wahyu Sayekti, MS. selaku Ketua Jurusan Teknik Pengairan Universitas Brawijaya.
2. Ibu Dr. Ir. Lily Montarchi L, M.Sc. dan Bapak Very Dermawan, ST., MT. selaku dosen pembimbing, atas nasehat dan bimbingannya dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Dr. Ir. Widandi Soetopo, M.Eng. dan Bapak Ir. Janu Ismoyo, MT. selaku dosen penguji.
4. Keluarga yang selalu memberikan semangat, doa, dan dukungan dalam pengerjaan skripsi (Papa, Mama, Mas Angga, Dedek)..
5. Sovy Zakiyah yang selalu mengingatkan dan memberi semangat untuk segera lulus.
6. Semua pihak yang telah memberikan bantuan, teman-teman Teknik Pengairan angkatan 2003- angkatan 2007, khususnya teman –teman angkatan 2004, untuk seluruh dukungan dan bantuan sehingga skripsi ini dapat selesai.

Dengan segenap kesadaran dan keterbatasan yang ada, maka penyusun mengharapkan masukan, kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini. Demikian yang dapat penyusun persembahkan, semoga bermanfaat bagi semua.

Malang, Juli 2009

Penyusun

Whima Regianto P.
NIM 0410640048

ABSTRAK

Whima Regianto Putra. (2009). **Analisa Ketersediaan Air Untuk Pemenuhan Kebutuhan Air Baku Dalam Perencanaan Embung Tambak Pocok Bangkalan.**

Jurusan Teknik Pengairan, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Malang. Dosen Pembimbing : Dr. Ir. Lily Montarcih L., M.Sc. dan Very Dermawan, ST. MT.

Kekurangan air untuk memenuhi kebutuhan warga, khususnya saat musim kemarau masih terjadi di 8 kecamatan kabupaten Bangkalan. Untuk mengatasi hal tersebut, rekayasa teknik dengan membuat sarana penyimpanan air seperti pembangunan embung merupakan suatu solusi yang paling tepat guna mengatasi masalah tersebut.

Kebutuhan air domestik dihitung berdasarkan jumlah penduduk dan standar kebutuhan air di wilayah administratif yang akan dilayani. Untuk menduga ketersediaan air didapatkan dari analisa curah hujan, ketersediaan air didapatkan dari debit Model NRECA dan F.J Mock, Untuk proses simulasi keseimbangan dan keandalan tampungan selama masa proyeksi 20 tahun maka data debit F.J Mock dan NRECA dilakukan perpanjangan data debit selama 9 tahun dengan menggunakan metode Thomas –Fiering.

Dari hasil simulasi keandalan embung dengan melakukan proses simulasi tiap data debit hasil bangkitan sepanjang 20 tahun dengan masa proyeksi selama 20 tahun, diketahui bahwa data debit untuk NRECA mengalami kegagalan pada data debit tahun 2004 dengan peluang keandalan 100% pada tahun 2007 dan 25% pada tahun 2026. sedangkan untuk data debit F.J Mock peluang keandalan 100% pada tahun 2007 sampai tahun 2026 untuk semua simulasi data debit. Dikarenakan tidak adanya data debit dilapangan, maka pemilihan data debit dilakukan dengan mengambil Q_{min} untuk masing-masing data debit dari 2 metode didapatkan untuk Q_{min} F.J Mock embung memiliki tingkat keandalan 100% pada tahun 2007 sampai 2026. Untuk Q_{min} NRECA embung embung hanya mampu melayani seluruh penduduk (100%) pada tahun 2007 sedangkan untuk tahun-tahun berikutnya mengalami penurunan hingga 25% pada tahun 2026.

Setelah mengetahui tingkat keandalan embung dengan simulasi berbagai data debit, maka pola perhitungan simulasi bisa digunakan untuk menggambarkan keandalan dari rencana pembangunan embung Tambak Pocok sampai tahun proyeksi 2026. Keputusan untuk menentukan rencana operasional sudah bisa dilakukan dengan mempertimbangkan berbagai resiko dan konsekuensi yang harus diterima.

Kata Kunci, NRECA, F.J Mock, Keandalan Tampungan.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN

KATA PENGANTAR i

ABSTRAK ii

DAFTAR ISI iii

DAFTAR TABEL vi

DAFTAR GAMBAR ix

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1. Latar Belakang Masalah 1

1.2. Identifikasi Masalah..... 2

1.3 Batasan Masalah 2

1.4. Rumusan Masalah..... 3

1.5. Tujuan dan Manfaat..... 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5

2.1. Konsep Dasar Neraca Air 5

2.2. Ketersediaan Air Hujan 5

2.3. Evapotranspirasi 9

2.3.1. Evaporasi 9

2.3.2. Transpirasi 10

2.3.3. Evapotranspirasi Potensial (ET_o)..... 10

2.3.4. Evapotranspirasi Aktual (E_a) 12

2.4. Ketersediaan Aliran Sungai 13

2.4.1. Debit Aliran Metode NRECA 13

2.4.1.1. Parameter Karakteristik DAS 14

2.4.2. Debit Aliran Metode F.J Mock 17

2.4.2.1. Parameter Karakteristik DAS..... 20

2.5. Pembangkitan Data 22

2.5.1. Bilangan Acak (*Random*)..... 22

2.5.2. Metode Thomas-Fiering 23

2.5.3. Uji Hipotesis..... 24

2.5.3.1. Uji T 24

2.5.3.2. Uji Smirnov-kolmogorov 25

2.5.3.3. Uji Chi-Square 25

2.6.	Kebutuhan Air	26
2.7.	Simulasi Tampunguan Embung	28
2.8.	Analisa Keandalan Embung	30

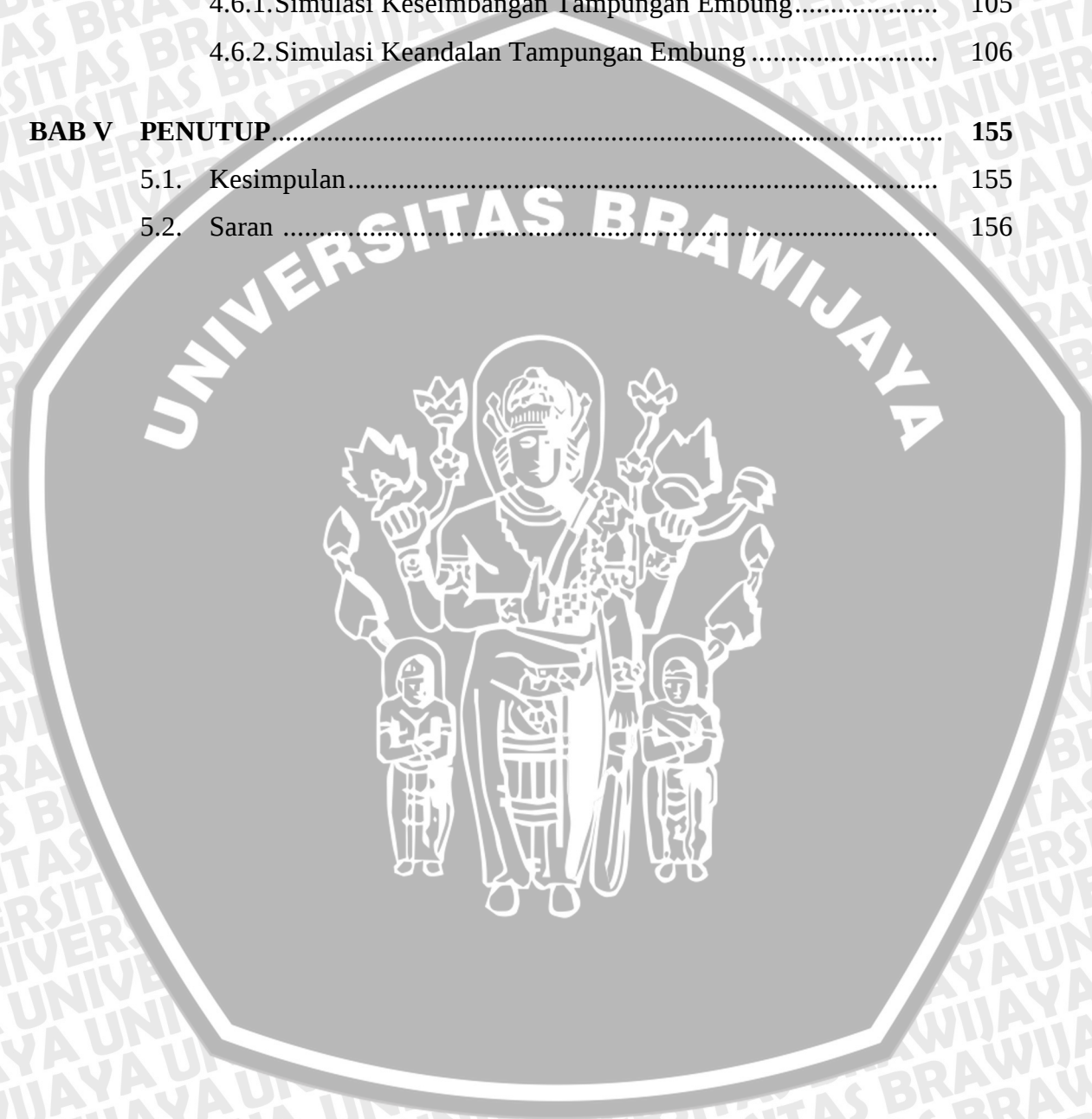
BAB III METODOLOGI PENELITIAN..... 31

3.1.	Lokasi Studi.....	31
3.2.	Kondisi Eksisiting.....	32
3.2.1.	Klimatologi.....	32
3.2.2.	Topografi	32
3.2.3.	Geologi	33
3.2.4.	Kondisi Tata Guna Lahan	34
3.2.5.	Kondisi Demografi	34
3.3.	Data Untuk Penelitian	35
3.4.	Langkah-Langkah Pengerjaan	36
3.4.1.	Analisis Ketersediaan Air Hujan.....	36
3.4.2.	Perhitungan Evaporasi Potensial Penmaan Standar FAO ...	37
3.4.3.	Perhitungan Debit Aliran Sungai Metode F.J Mock	37
3.4.4.	Perhitungan Debit Aliran Sungai Metode NRECA	38
3.4.5.	Pembangkitan Data Debit Metode Thomas - Fiering	38
3.4.6.	Analisa Kebutuhan Air	39
3.4.6.1.	Penentuan Kebutuhan Air Domestik	39
3.4.6.2.	Proyeksi Kebutuhan Air	39
3.4.7.	Analisa Simulasi Tampunguan Embung	39
3.4.8.	Analisa Keandalan Tampunguan Embung	40

BAB IV HASIL ANALISA DAN PEMBAHASAN..... 51

4.1.	Ketersediaan Air Hujan	51
4.2.	Evapotranspirasi Potensial.....	52
4.3.	Ketersediaan Aliran Sungai	55
4.3.1.	Debit NRECA	55
4.3.2.	Debit F.J Mock	69
4.4.	Pembangkitan Data	85
4.4.1.	Pembangkitan Data Debit Metode Thomas-Fiering.....	85
4.4.2.	Uji T	92
4.4.3.	Uji Chi-Square.....	97

4.4.4. Uji Smirnov Kolmogorov	97
4.5. Kebutuhan Air	102
4.5.1. Proyeksi Penduduk	102
4.5.2. Kebutuhan Air Domestik	102
4.6. Analisa Simulasi Tampung Embung Untuk Air Baku	105
4.6.1. Simulasi Keseimbangan Tampung Embung	105
4.6.2. Simulasi Keandalan Tampung Embung	106
BAB V PENUTUP	155
5.1. Kesimpulan	155
5.2. Saran	156



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Pemilihan Metode Penentuan Curah Hujan Berdasarkan Jumlah Pos Penakar Hujan.....	8
Tabel 2.2.	Pemilihan Metode Penentuan Curah Hujan Berdasarkan Luas DAS	8
Tabel 2.3.	Pemilihan Metode Penentuan Curah Hujan Berdasarkan Topografi.....	9
Tabel 2.4.	Nilai (Ra Radiasi) Ekstraterrestrial (Angot) Setara Penguapan (mm/hari)	12
Tabel 2.5.	Singkapan Lahan Sesuai Tata Guna Lahan	20
Tabel 2.6.	Koefisien Infiltrasi Berdasarkan Jenis Batuan (C;)	21
Tabel 2.7.	Angka Kedalaman Kelembaban Tanah	22
Tabel 2.8.	Angka Kebutuhan Air bersih Untuk Pedesaan Sampai Perkotaan	28
Tabel 4.1.	Hujan Daerah Rerata Embung Tambak Pocok	51
Tabel 4.2.	Perhitungan Evapotranspirasi Potensial Metode Penmann Modifikasi Standar FAO Menurut Smith	54
Tabel 4.3.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode NRECA Tahun 1996	57
Tabel 4.4.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode NRECA Tahun 1997	58
Tabel 4.5.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode NRECA Tahun 1998	59
Tabel 4.6.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode NRECA Tahun 1999	60
Tabel 4.7.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode NRECA Tahun 2000	61
Tabel 4.8.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode NRECA Tahun 2001	62
Tabel 4.9.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode NRECA Tahun 2002	63
Tabel 4.10.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode NRECA Tahun 2003	64
Tabel 4.11.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode NRECA Tahun 2004	65
Tabel 4.12.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode NRECA Tahun 2005	66
Tabel 4.13.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode NRECA Tahun 2006	67
Tabel 4.14.	Rekapitulasi Debit Bulanan Dengan Metode NRECA (1996-2006).....	68
Tabel 4.15.	Nilai m Berdasarkan Tata Guna lahan DPS Tambak Pocok	69
Tabel 4.16.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode F. J Mock Tahun 1996....	72
Tabel 4.17.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode F. J Mock Tahun 1997....	73
Tabel 4.18.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode F. J Mock Tahun 1998....	74
Tabel 4.19.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode F. J Mock Tahun 1999....	75
Tabel 4.20.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode F. J Mock Tahun 2000....	76
Tabel 4.21.	Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode F. J Mock Tahun 2001....	77

Tabel 4.22. Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode F. J Mock Tahun 2002....	78
Tabel 4.23. Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode F. J Mock Tahun 2003....	79
Tabel 4.24. Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode F. J Mock Tahun 2004....	80
Tabel 4.25. Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode F. J Mock Tahun 2005....	81
Tabel 4.26. Perhitungan Debit Bulanan Dengan Metode F. J Mock Tahun 2006....	82
Tabel 4.27. Rekapitulasi Debit Bulanan Dengan Metode F. J Mock (1996-2006) ..	83
Tabel 4.28. Perbandingan Ketersediaan Debit Bulanan Rata-rata Metode NRECA dan F. J Mock (1996-2006).....	84
Tabel 4.29. Data Debit Bulanan NRECA Yang Akan Dibangkitkan	86
Tabel 4.30. Bilangan Random Normal NRECA.....	86
Tabel 4.31. Pembangkitan Data Debit NRECA Metode Thomas-Fiering Tahun ke 12 - 20	87
Tabel 4.32. Data Debit Bulanan F.J Mock Yang Akan Dibangkitkan	89
Tabel 4.33. Bilangan Random Normal F.J Mock.....	89
Tabel 4.34. Pembangkitan Data Debit F.J. Mock Metode Thomas-Fiering Tahun ke 12 - 20	90
Tabel 4.35. Homogenitas Dengan Uji T Debit NRECA	93
Tabel 4.36. Uji T Debit NRECA	94
Tabel 4.37. Homogenitas Dengan Uji T Debit F.J Mock	95
Tabel 4.38. Uji T Debit F.J Mock.....	96
Tabel 4.39. Uji Chi-Square Debit NRECA.....	98
Tabel 4.40. Uji Chi-Square Debit F.J Mock	99
Tabel 4.41. Uji Smirnov-kolmogorov Debit NRECA	100
Tabel 4.42. Uji Smirnov-kolmogorov Debit F.J Mock.....	101
Tabel 4.43. Proyeksi Jumlah Penduduk.....	103
Tabel 4.44. Kebutuhan Air Domestik Bulanan	104
Tabel 4.45. Kebutuhan Air Domestik Tahunan	104
Tabel 4.46. Simulasi Tampungan Embung Tambak Pocok Berdasarkan Qmin NRECA Tahun 2007.....	107
Tabel 4.47. Simulasi Tampungan Embung Tambak Pocok Berdasarkan Qmin NRECA Tahun 2026.....	108
Tabel 4.48. Simulasi Tampungan Embung Tambak Pocok Berdasarkan Qmin F.J Mock Tahun 2007	109

Tabel 4.49. Simulasi Tampung Embung Tambak Pocok Berdasarkan Q_{min} F.J Mock Tahun 2026	110
Tabel 4.50. Rekapitulasi Hasil Simulasi Tampung Embung Tambak Pocok Dengan Debit NRECA.....	111
Tabel 4.51. Rekapitulasi Hasil Simulasi Tampung Embung Tambak Pocok Dengan Debit F.J Mock.....	131
Tabel 4.52. Pemanfaatan Debit $Q_{50\%}$	152
Tabel 4.53. Pemanfaatan Debit $Q_{70\%}$	153
Tabel 4.54. Pemanfaatan Debit $Q_{80\%}$	153
Tabel 4.55. Pemanfaatan Debit $Q_{90\%}$	154
Tabel 4.56. Pemanfaatan Debit Q_{min}	154



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Konsep Dasar Neraca Air.....	5
Gambar 2.2.	Poligon Thiessen.....	7
Gambar 2.3.	Isohyet.....	8
Gambar 2.4.	Konsep Model Limpasan Hujan NRECA.....	14
Gambar 2.5.	Ratio AET/PET.....	16
Gambar 2.6.	Rasio Tampunguan Kelengasan Tanah.....	17
Gambar 2.7.	Struktur Model F.J Mock.....	17
Gambar 3.1.	Lokasi Rencana Embung Tambak Pocok	31
Gambar 3.2.	Peta Lokasi Embung Tambak Pocok	33
Gambar 3.3.	Peta Geologi Lokasi Embung Tambak Pocok	34
Gambar 3.4.	Diagram Alir Penyelesaian Skripsi	41
Gambar 3.5.	Diagram Alir Pembangkitan Data Metode Thomas-Fiering	42
Gambar 3.6.	Diagram Alir Simulasi Keandalan Tampunguan Embung	43
Gambar 3.7.	Peta Lokasi Embung Tambak Pocok	44
Gambar 3.8.	Peta Lokasi DPS Embung Tambak Pocok	45
Gambar 3.9.	Peta Tata Guna Lahan DPS Embung Tambak Pocok	46
Gambar 3.10.	Peta Jenis Tanah DPS Embung Tambak Pocok	47
Gambar 3.11.	Peta Geologi DPS Embung Tambak Pocok.....	48
Gambar 3.12.	Peta Curah Hujan DPS Embung Tambak Pocok	49
Gambar 3.13.	Denah Rencana Embung Tambak Pocok	50
Gambar 4.1.	Ketersediaan Air Hujan Rerata Embung Tambak Pocok	52
Gambar 4.2.	Ketersediaan Debit Metode NRECA.....	68
Gambar 4.3.	Ketersediaan Debit Metode F.J Mock	83
Gambar 4.4.	Perbandingan Ketersediaan Debit Metode NRECA dan F.J Mock Tahun 1996-2006	84
Gambar 4.5.	Data Debit NRECA Hasil Bangkitan Tahun 1996 - 2006	88
Gambar 4.6.	Data Debit F.J Mock Hasil Bangkitan Tahun 1996 - 2006	91