

**LAPORAN PENELITIAN TERPADU
KATEGORI C**



**KALIBRASI DAN VALIDASI
ALIH RAGAM HUJAN MENJADI DEBIT
MENGUNAKAN MODEL FJ. MOCK
DI SUB DAS LESTI - KABUPATEN MALANG**

Oleh :

Ery Suhartanto, ST., MT., Dr. (NIDN. 0005037305)
Azhar Adi Darmawan (NIM.177060300111009)

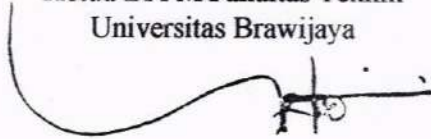
Dilaksanakan atas biaya DIPA Tahun Anggaran 2022
Fakultas Teknik Universitas Brawijaya berdasarkan kontrak
Nomor: 103/UN10.F07/PN/2022
Tanggal: 15 Juni 2022

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
NOPEMBER 2022**

HALAMAN PENGESAHAN

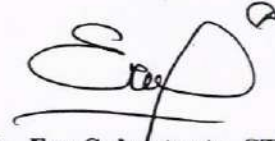
1. Judul Penelitian : Kalibrasi dan Validasi Alih Ragam Hujan Menjadi Debit Menggunakan Model FJ. Mock di Sub DAS Lesti – Kabupaten Malang
2. Kategori Penelitian : C
3. Ketua Penelitian
 - a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Ery Suhartanto, ST., MT.
 - b. NIP/NIDN : 19730305 199903 1 002 / 0005037305
 - c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
 - d. Program Studi : Teknik Pengairan
 - e. No. HP : 0817380601
 - f. E-mail : erysuhartanto@ub.ac.id
4. Lama Penelitian Keseluruhan: 6 (enam) Bulan
5. Biaya Penelitian Keseluruhan: Rp. 20.000.000.- (Dua puluh juta rupiah)
6. Biaya Tahun Berjalan : -

Mengetahui,
Ketua BPPM Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya



Dr. Eng. Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng.
NIP. 19740121 199903 1001

Malang, 31 Nopember 2022
Ketua Peneliti



Dr. Ir. Ery Suhartanto, ST., MT.
NIP. 19730305 199903 1002

Menyetujui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Brawijaya



Prof. Ir. Hadi Suyono, ST., MT., Ph.D., IPU., ASEAN.Eng.
NIP. 19730520 200801 1013

HALAMAN IDENTITAS

1. Judul Usulan : Kalibrasi dan Validasi Alih Ragam Hujan Menjadi Debit Menggunakan Model FJ. Mock di Sub DAS Lesti – Kabupaten Malang
1. Kategori Penelitian : C
2. Ketua Tim Pelaksana :
 - a. Nama Lengkap : Dr. Ir. Ery Suhartanto, ST. MT.
 - b. Bidang Keahlian : Hidrologi dan Konservasi SDA
 - c. Jabatan Struktural : Kepala Laboratorium Hidrologi
 - d. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
 - e. Fakultas/Jurusan/PS : Teknik / Teknik Pengairan
 - f. Alamat Surat : Jl. Ikan Kakap Perum Grand Masyhur No. D6, Kota Malang
 - g. Telepon/Hp : 0817380601
 - h. E-mail : erysuhartanto@ub.ac.id
3. Anggota tim pelaksana
 - a. Dosen
 - b. Mahasiswa
 1. Mahasiswa : Azhar Adi Darmawan (NIM. 177060300111009)
4. Obyek Penelitian :
 - a. Kalibrasi dan validasi aliran ragam hujan menjadi debit
 - b. Modifikasi model FJ. Mock
5. Masa Pelaksanaan Penelitian : 6 (enam) bulan
 - a. Mulai : Juni 2022
 - b. Berakhir : Nopember 2022
6. Anggaran yang diusulkan : Rp. 20.000.000.-
(Terbilang : Dua Puluh Juta Rupiah)
7. Lokasi Penelitian :
 - a. Lokasi Penelitian di Sub DAS Lesti – Kabupaten Malang
8. Hasil yang ditargetkan :
 - a. Menambah alternatif analisis yang dapat digunakan untuk mengetahui kondisi debit aliran rendah di Sub DAS Lesti - Kabupaten Malang.
 - b. Publikasi di Jurnal Nasional/Internasional atau Seminar Nasional/Internasional.

RINGKASAN

Lokasi studi adalah Sub DAS Lesti yang memiliki luas 385 Km² terletak di Kabupaten Malang, Jawa Timur. Stasiun hujan yang digunakan di Sub DAS Lesti adalah Tangkil, Poncokusumo dan Dampit.

Pada penelitian ini dilakukan proses pemodelan alih ragam hujan menjadi debit aliran rendah menggunakan model FJ. Mock. Model ini lebih akurat karena lebih banyak mempertimbangkan keadaan alam yang mempengaruhi ketersediaan air. Penelitian ini bertujuan membuat suatu pemodelan debit melalui data *input* hidrologi berupa data curah hujan dan hari hujan serta data *target* debit di Sub DAS Lesti selama 10 tahun (2011-2020). Dalam prosesnya Model FJ. Mock mensimulasikan parameter hujan, penggunaan lahan, dan evapotranspirasi.

Hasil kalibrasi terbaik model alih ragam hujan menjadi debit aliran rendah menggunakan Model FJ. Mock berdasarkan nilai NSE = 0,960 (Baik) dan koefisien korelasi R = 0,982 (Sangat Kuat) pada periode bulanan selama 9 tahun (2011-2019).

Sedangkan hasil validasi terbaik model alih ragam hujan menjadi debit aliran rendah menggunakan Model FJ. Mock berdasarkan nilai NSE = 0,808 (Baik) dan koefisien korelasi R = 0,769 (Sangat Kuat) pada periode bulanan selama 2 tahun (2019-2020)

Kata Kunci: Hujan, Debit, Model FJ. Mock, Kalibrasi, Validasi

SUMMARY

The location of the study is Lest Sub Watershed which has an area of 385 km² located in Malang Regency, East Java Province. The rainfall station used in Lest Sub Watershed are Tangkil, Poncokusumo and Dampit.

In this research, the process of modeling the conversion of rainfall into low flow discharge using the FJ. Mock model. It was carried out that more accurate because it takes into account more natural conditions that affect water availability. This study aims to create a discharge modeling through hydrological input data in the form of rainfall data and rainy days as well as discharge target data in the Lesti Sub-watershed for 10 years (2011-2020). In the process the FJ. Mock model simulates the parameters of rain, land use, and evapotranspiration.

The best calibration results of the rainfall to low flow discharge model using the FJ. Mock model based on NSE = 0.960 (Good) and correlation coefficient R = 0.982 (Very Strong) on monthly period as long 9 years (2011-2019).

Then the best validation results of the rainfall to low flow discharge model using the FJ. Mock model based on NSE = 0.808 (Good) and correlation coefficient R = 0.769 (Very Strong) on monthly period as long 2 years (2019-2020).

Keywords: Rainfall, Discharge, The FJ. Mock Model, Calibration, Validation

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga kami dapat menyelesaikan laporan akhir penelitian ini. Dengan kesungguhan dan rasa rendah hati, kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Ir. Hadi Suyono, ST., MT., Ph.D., IPU., ASEAN.Eng., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.
2. Bapak Dr. Eng. Nurkholis Hamidi, ST., M.Eng., selaku Ketua Badan Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Penyusun menyadari bahwa laporan akhir penelitian ini masih jauh dari sempurna, untuk itu kami mengharapkan saran maupun kritik. Kami berharap semoga penelitian ini bermanfaat dan dapat dijadikan referensi sebagai alternatif penyelesaian masalah pengelolaan sumber daya air.

Malang, 31 Nopember 2022

Dr. Ir. Ery Suhartanto, ST., MT.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil kalibrasi terbaik model alih ragam hujan menjadi debit aliran rendah menggunakan Model FJ. Mock menunjukkan bahwa berdasarkan nilai $NSE = 0,960$ (**Baik**) dan koefisien korelasi $R = 0,982$ (**Sangat Kuat**), pada periode bulanan selama 9 tahun (2011-2019).
2. Hasil validasi terbaik model alih ragam hujan menjadi debit aliran rendah menggunakan Model FJ. Mock menunjukkan bahwa berdasarkan nilai $NSE = 0,808$ (**Baik**) dan koefisien korelasi $R = 0,769$ (**Sangat Kuat**), pada periode bulanan selama 2 tahun (2019-2020)

5.2 Saran

Saran yang dapat digunakan untuk mengembangkan studi ini antara lain:

1. Studi ini menggunakan pendekatan parameter hujan dan DAS, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk DAS dengan karakteristik yang sama maupun berbeda untuk mendapatkan hasil yang lebih bervariasi.
2. Diperlukan studi lebih lanjut terkait metode kalibrasi dan validasi data yang paling akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Avianta, A. Y., Rispiningtati, R., Limantara, L. M., & Suhartanto, E. (2019). Pemodelan Hujan Netto Berdasarkan Tutupan Lahan untuk Analisa Debit Aliran Rendah. *Reka Buana: Jurnal Ilmiah Teknik Sipil Dan Teknik Kimia*, 4(1), 1. <https://doi.org/10.33366/rekabuana.v4i1.1021>.
- Budiasih, L. K. (2009). Metode levenberg - marquardt untuk masalah kuadrat terkecil nonlinear. *Prosiding*, 1152–1161.
- Bukori, A. S., & Boedisantoso, R. (2018). Analysis of the Availability of Water Resources and Conservation Efforts Sub Das Lesti District of Malang. *Journal of Civil Engineering*, 32(1), 3. <https://doi.org/10.12962/j20861206.v32i1.4503>.
- Harto, Sri, Br. (2000). *Hidrologi: Teori, Masalah, Penyelesaian*. Yogyakarta: Nafiri Offset.
- Indarto. (2012). *Hidrologi Dasar Teori dan Contoh Aplikasi Model Hidrologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jabbari, A., & Bae, D. H. (2018). Application of Artificial Neural Networks for accuracy enhancements of real-time flood forecasting in the Imjin basin. *Water (Switzerland)*, 10(11). <https://doi.org/10.3390/w10111626>.
- Madsen, K; Nielsen, H.B; Tingleff, O. (2004). Methods for Non-Linear Least Squares Problems. In *Petrophysics* (2nd ed., Vol. 59, Issue 2, pp. 218–233). Technical University of Denmark. <https://doi.org/10.30632/PJV59N2-2018a7>.
- Peressini, Anthony L., Sullivan, Francis E., Uhl, J. J. J. (1988). *The Mathematics of Nonlinear Programming*. Springer-Verlag New York.
- Seyhan, Ersin. (1977). *Dasar-Dasar Hidrologi*, Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Soemarto, CD. (1997). *Hidrologi Teknik*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid 1*. Bandung: Nova.
- Soewarno. (1995). *Hidrologi Aplikasi Metode Statistik untuk Analisa Data Jilid 2*. Bandung: Nova.
- Soewarno. (2000). *Hidrologi Operasional Jilid Kesatu*. Bandung: PT. Aditya Bakti.
- Soewarno. (2015). *Analisis Data Hidrologi Menggunakan Metode Statistika dan Stokastik*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sosrodarsono, Suyono., & Takeda, Kensaku. (2003). *Hidrologi Untuk Pengairan*. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sugiyono. (2003). *Metode Penelitian*. Bandung: Alfabeta.