

TUGAS AKHIR

**POTENSI ENERGI TAHUNAN BERDASARKAN
SIMULASI WAKTU PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA
MIKROHIDRO (PLTMH) JAMUS DESA GIRIKERTO
KECAMATAN SINE KABUPATEN NGAWI**



Disusun Oleh :

MUHAMMAD KHOIRUR RIFQI

NIM : 1431800096

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2022

TUGAS AKHIR

POTENSI ENERGI TAHUNAN BERDASARKAN SIMULASI WAKTU PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) JAMUS DESA GIRIKERTO KECAMATAN SINE KABUPATEN NGAWI

**Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (ST)
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



Disusun Oleh :

MUHAMMAD KHOIRUR RIFQI

1431800096

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022**

TUGAS AKHIR

POTENSI ENERGI TAHUNAN BERDASARKAN SIMULASI WAKTU PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) JAMUS DESA GIRIKERTO KECAMATAN SINE KABUPATEN NGAWI

**Disusun Sebagai Syarat Meraih Gelar Sarjana Teknik (ST)
Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya**



Disusun Oleh :

MUHAMMAD KHOIRUR RIFQI

1431800096

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA
2022**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nama : Muhammad Khoirur Rifqi
NBI : 1431800096
Program Studi : Teknik Sipil
Fakultas : Teknik
Judul : POTENSI ENERGI TAHUNAN BERDASARKAN
SIMULASI WAKTU PEMBANGKIT LISTRIK
TENAGA MIROHIDRO (PLTMH) JAMUS DESA
GIRIKERTO KECAMATAN SINE KABUPATEN
NGAWI

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing I



Faradlillah Saves, S.T.,M.T
NPP. 20430.15.0674

Dosen Pembimbing II



Dr. Andi Patriadi, S.T.,M.T
NPP. 20430.17.0751

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Dr. Lu Sajiyo, M.Kes.,IPU
NPP. 20410.90.0197

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Universitas 17 Agustus 1945
Surabaya



Faradlillah Saves, S.T.,M.T
NPP. 20430.15.0674

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Khoirur Rifqi

NBI : 14318000096

Alamat : Dsn. Sidorejo RT 07 RW 05, Ds. Gentong, Kec. Paron, Kab. Ngawi.

Telepon : 085852151198

Menyatakan bahwa “**Tugas Akhir**” yang penulis buat untuk memenuhi pernyataan kelulusan Sarjana Teknik Sipil – Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya dengan judul:

“POTENSI ENERGI TAHUNAN BERDASARKAN SIMULASI WAKTU PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) JAMUS DESA GIRIKERTO KECAMATAN SINE KABUPATEN NGAWI”

Adalah hasil karya penulis sendiri, dan bukan hasil duplikasi dari karya orang lain. Selanjutnya apabila kemudian hari klaim dari pihak lain bukan tanggung jawab pembimbing ataupun pengelola program tetapi menjadi tanggung jawab kami sendiri.

Atas hal tersebut penulis bersedia menerima sanksi sesuai dengan hukum atau aturan yang berlaku di Indonesia

Demikian pernyataan ini kami buat dengan sebenar-benarnya tanpa paksaan dari siapapun.

Surabaya, 03 Januari 2023



Muhammad Khoirur Rifqi



UNIVERSITAS
17 AGUSTUS 1945
SURABAYA

BADAN PERPUSTAKAAN

JL. SEMOLOWARU 45 SURABAYA

TELP. 031 593 1800 (Ext. 311)

e-mail : perpus@untag-sbv.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Khoiru Rifqi
NBI/ NPM : 1431800096
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Sipil
Jenis Karya : Skripsi/ ~~Tesis/ Disertasi/ Laporan Penelitian/Praktek*~~

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty-Free Right)*, atas karya saya yang berjudul:

“POTENSI ENERGI TAHUNAN BERDASARKAN SIMULASI WAKTU PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) JAMUS DESA GIRIKERTO KECAMATAN SINE KABUPATEN NGAWI”

Dengan *Hak Bebas Royalti Noneklusif (Nonexclusive Royalty - Free Right)*, Badan Perpustakaan Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya berhak menyimpan, mengalihkan media atau memformatkan, mengolah dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap tercantum

Dibuat di : Surabaya
Pada tanggal : 03 Januari 2023

Yang Menyatakan,



*Coret yang tidak perlu

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan limpahan rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul ***“POTENSI ENERGI TAHUNAN BERDASARKAN SIMULASI WAKTU PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) JAMUS DESA GIRIKERTO KECAMATAN SINE KABUPATEN NGAWI”***. Adapun tujuan dari selesainya Tugas Akhir ini sebagai syarat kelulusan program pendidikan strata 1 teknik sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.

Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bimbingan, masukan dan pengarahan dari berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Ayahanda Sugianto dan Ibunda Sumiyati, kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan do'a, dukungan, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Dr. Ir. Sajiyo, M.Kes, IPU. Selaku dekan Fakultas Teknik Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
3. Ibu Faradlillah Saves, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi Teknik Sipil Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya.
4. Ibu Faradlillah Saves, S.T., M.T. dan Dr. Andi Patriadi, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan masukan bimbingan serta arahan kepada penulis dalam menyusun Tugas Akhir ini hingga selesai.
5. Seluruh sahabat penulis yang telah membantu dalam menyelesaikan Proposal Tugas Akhir.
6. Aya yang telah memberikan semangat, kebahagiaan, dan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
7. Semua pihak yang telah membantu terselesaikannya Tugas Akhir ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi sempurnanya Tugas Akhir ini. Akhirnya, semoga Tugas Akhir ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya, dan bagi pembaca pada umumnya.

Surabaya, 06 Desember 2022

Penulis

Muhammad Khoirur Rifqi

POTENSI ENERGI TAHUNAN BERDASARKAN SIMULASI WAKTU PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA MIKROHIDRO (PLTMH) JAMUS DESA GIRIKERTO KECAMATAN SINE KABUPATEN NGAWI

Nama Mahasiswa : Muhammad Khoirur Rifqi
NBI : 1431800096
Dosen Pembimbing : 1. Faradlillah Saves, ST., MT.
2. Dr. Andi Patriadi, ST., MT.

ABSTRAK

Karena besarnya biaya operasional yang harus dikeluarkan dan dampak lingkungan yang ditimbulkan oleh pembangkit listrik bahan bakar minyak (fossil) membuat PT. Candi Loka Jamus beralih menggunakan pembangkit listrik tenaga mikrohidro untuk pemenuhan kebutuhan energi listriknya. Saat ini PLTMH tersebut telah beroperasi, namun pada saat musim kering energi yang dihasilkan tidak mampu untuk memenuhi kebutuhan. Jika pembangkit listrik tenaga mikrohidro tetap dipaksakan untuk beroperasi maka komponennya akan mengalami kerusakan dan dapat menurunkan kinerja pembangkit listrik tersebut. Mengkaji ulang perhitungan potensi energi berdasarkan simulasi waktu operasional dan simulasi waktu musim merupakan langkah yang dapat dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besarnya potensi energi tahunan pembangkit listrik tenaga mikrohidro berdasarkan debit andalan Q80, Q70, Q50, dan Q30, perbedaan potensi energi yang dihasilkan antara sebelum dan sesudah simulasi waktu operasional dan simulasi waktu musim serta memperoleh waktu operasi efisien pembangkit listrik tenaga mikrohidro, dimulai dengan merekapitulasi data hujan dan menguji konsistensi data tersebut dengan metode analisis kurva massa ganda, lalu menggunakan metode rata-rata aritmatik untuk menganalisis curah hujan wilayah, debit sepanjang tahun dihitung dengan menggunakan metode *F.J Mock* dan debit andalan dihitung dengan *metode basic year*, Potensi energi diperoleh dari pengolahan hasil survey yang kemudian dihitung dengan rumus potensi secara fisika.

Berdasarkan perhitungan diperoleh potensi energi debit andalan Q80, Q70, Q50, dan Q30 berturut-turut sebesar 569.173,91 KWh; 614.737,01 KWh; 589.640,81 KWh dan 619.855,44 KWh. Kemudian potensi energi dihitung menggunakan simulasi waktu operasional dan simulasi waktu musim Waktu operasi efisien pembangkit listrik tenaga mikrohidro ditetapkan berdasarkan perhitungan potensi energi debit andalan Q80 dengan simulasi waktu operasional yaitu: pembangkit listrik tenaga mikrohidro aktif mulai 15 harian ke 1-15 (1 Januari – 15 Agustus) kemudian dinonaktifkan pada 15 harian ke 16-20 (16 Agustus – 31 Oktober) untuk keperluan

perawatan, dan diaktifkan kembali pada 15 harian ke 21-24 (1 November – 31 Desember). Dengan masa aktif 287 hari pembangkit listrik tenaga mikrohidro jamus memiliki potensi energi 488.732,17 KWh dalam satu tahun.

Kata kunci : Potensi, Energi, Pembangkit Listrik Tenaga Mikrohidro, Simulasi Waktu.

**ANNUAL ENERGY POTENTIAL BASED ON TIME
SIMULATION OF MICROHYDRO POWER PLANT (PLTMH)
JAMUS GIRIKERTO VILLAGE, SINE DISTRICT, NGAWI
REGENCY**

Student Name : Muhammad Khoirur Rifqi
NBI : 1431800096
Supervisor : 1. Faradlillah Saves, ST., MT.
2. Dr. Andi Patriadi, ST., MT.

ABSTRACT

Because of the large operational costs that must be incurred and the environmental impact caused by the fuel oil (fossil) power plant, PT. Candi Loka Jamus switched to using microhydro power plants to meet its electrical energy needs. Currently, the PLTMH has been operating, but during the dry season the energy produced is not able to meet the needs. If the microhydro power plant remains forced to operate, its components will be damaged and may decrease the performance of the power plant. Reviewing the calculation of energy potential based on operational time simulation and season time simulation is a step that can be taken to overcome these problems.

This study aims to determine the magnitude of the annual energy potential of microhydro power plants based on the mainstay discharge of Q80, Q70, Q50, and Q30, the difference in energy potential generated between before and after the operational time simulation and season time simulation and obtaining the efficient operating time of microhydro power plants, d Starting by recapitulating the rain data and testing the consistency of the data with the double mass curve analysis method, then using the arithmetic average method to analyze regional rainfall, the discharge throughout the year is calculated using the F.J Mock method and the mainstay discharge is calculated by the basic year method, The energy potential is obtained from processing the survey results which is then calculated with a physical potential formula.

Based on calculations, the mainstay discharge energy potentials of Q80, Q70, Q50, and Q30 were successively 569,173.91 KWh; 614,737.01 KWh; 589,640.81 KWh and 619,855.44 KWh. Then the energy potential is calculated using operational time simulation and season time simulation The efficient operating time of the microhydro power plant is determined based on the calculation of the Q80 mainstay discharge energy potential with a simulation of the operational time, namely: active microhydro power plants from 15 daily to 1-15 (January 1 - August 15) then deactivated on 15 daily to 16-20 (August 16 - October 31) for maintenance purposes,

and reactivated on 15 daily to 21-24 (November 1 – December 31). With an active period of 287 days, jamus microhydro power plant has an energy potential of 488,732.17 KWh in one year.

Keywords : *Potential, Energy, Microhydro Power Generation, Time Simulation*

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| KATA PENGANTAR | i |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRACT | v |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| DAFTAR TABEL | vii |
| DAFTAR NOTASI | ix |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 2 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 3 |
| 1.5 Manfaat Penelitian..... | 3 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu..... | 5 |
| 2.2 Dasar Teori..... | 8 |
| 2.2.1 Debit Sesaat..... | 8 |
| 2.2.2 Perhitungan Beda Tinggi..... | 8 |
| 2.2.3 Evapotranspirasi | 9 |
| 2.2.4 Pengisian Data Hujan yang Hilang | 9 |
| 2.2.5 Uji Konsistensi Data Hujan | 10 |
| 2.2.6 Curah Hujan Wilayah | 12 |
| 2.2.7 Metode F.J Mock..... | 12 |
| 2.2.8 Debit Andalan | 15 |
| 2.2.9 Metode Basic Year | 16 |
| 2.2.10 Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH)..... | 16 |
| 2.2.11 Komponen Bangunan PLTMH..... | 17 |
| 2.2.11.1 Bendung | 17 |
| 2.2.11.2 Bak Penenang..... | 17 |

| | |
|--|-----------|
| 2.2.11.3 Pipa Pesat (Penstock)..... | 17 |
| 2.2.12 Perencanaan Kemampuan Tenaga Air | 19 |
| 2.2.12.1 Tinggi Jatuh (Head) | 19 |
| 2.2.12.2 Daya yang Dapat Dihasilkan..... | 19 |
| 2.2.13 Simulasi Waktu | 19 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 21 |
| 3.1 Diagram Alir | 21 |
| 3.2 Mulai | 22 |
| 3.3 Studi Literatur | 22 |
| 3.4 Survei Pendahuluan | 22 |
| 3.4.1 Meninjau Lokasi | 23 |
| 3.4.2 Wawancara | 23 |
| 3.5 Pengumpulan Data | 23 |
| 3.6 Uji Konsistensi Data Hujan | 23 |
| 3.7 Analisa Curah Hujan Wilayah | 23 |
| 3.8 Penentuan Selang Periode Untuk Simulasi Waktu Musim | 23 |
| 3.9 Transformasi Hujan-Debit Metode Mock..... | 23 |
| 3.10 Analisis Debit Andalan..... | 23 |
| 3.11 Potensi Energi Tahunan PLTMH berdasarkan Simulasi Waktu | 24 |
| 3.12 Penentuan Waktu Operasional Efisien Tahunan PLTMH..... | 24 |
| 3.13 Kesimpulan..... | 24 |
| 3.14 Selesai | 24 |
| BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN DATA..... | 25 |
| 4.1 Analisis Data | 25 |
| 4.1.1 Analisis Data Site PLTMH Jamus | 25 |
| 4.1.1.1 Data Survei | 25 |
| 4.1.1.2 Data Pengukuran..... | 25 |
| 4.1.2 Analisis Data Peta Stasiun Hujan dan DAS Bengawan Solo | 26 |
| 4.2 Analisis Data Hidrologi..... | 28 |

| | |
|---|-----------|
| 4.2.1 Evapotranspirasi | 28 |
| 4.2.2 Data Hujan | 29 |
| 4.2.3 Pengisian Data Hujan yang Hilang | 30 |
| 4.2.4 Uji Konsistensi Data Hujan | 31 |
| 4.2.5 Perhitungan Hujan Wilayah..... | 32 |
| 4.2.6 Perhitungan Grafik Hubungan Curah Hujan dan Hari Hujan..... | 32 |
| 4.2.7 Perhitungan Transformasi Hujan – Debit dengan Metode F.J Mock | 33 |
| 4.2.8 Analisis Debit Andalan Metode Basic Year | 37 |
| 4.3 Analisis Potensi Energi Tahunan Berdasarkan Simulasi Waktu | 41 |
| 4.3.1 Analisis Potensi Energi..... | 41 |
| 4.3.1.1 Perhitungan Komponen Bangunan PLTMH Existing | 41 |
| 4.3.1.2 Perhitungan Potensi Energi..... | 44 |
| 4.3.2 Simulasi Waktu | 48 |
| 4.3.2.1 Potensi Energi Tahunan Berdasarkan Simulasi Waktu Operasional | 48 |
| 4.3.2.2 Potensi Energi Tahunan Berdasarkan Simulasi Waktu Musim | 52 |
| 4.3.3 Penentuan Waktu Operasional PLTMH | 57 |
| BAB V PENUTUP..... | 59 |
| 5.1 Kesimpulan | 59 |
| 5.2 Saran | 61 |
| DAFTAR PUSTAKA | 63 |
| LAMPIRAN..... | 65 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| Gambar 2.1 Pengukuran Beda Tinggi dengan Metode Tachymetri | 8 |
| Gambar 2.2 Contoh Grafik Uji Konsistensi data Stasiun A (Lasusua) sebelum konsisten (masih terdapat patahan)..... | 11 |
| Gambar 2.3 Contoh Grafik Uji Konsistensi data Stasiun A (Lasusua) setelah konsisten | 11 |
| Gambar 3.1 Diagram alir | 21 |
| Gambar 3.1 Diagram alir (lanjutan) | 22 |
| Gambar 4.1 Peta Daerah Aliran Sungai..... | 27 |
| Gambar 4.2 Grafik Uji Konsistensi Data Hujan Berpengaruh..... | 31 |
| Gambar 4.3 Grafik Hubungan Curah Hujan dan Hari Hujan..... | 33 |
| Gambar 4.4 Grafik Debit Andalan Q80 – Tahun 2018..... | 39 |
| Gambar 4.5 Grafik Debit Andalan Q70 – Tahun 2017..... | 39 |
| Gambar 4.6 Grafik Debit Andalan Q50 – Tahun 2015..... | 40 |
| Gambar 4.7 Grafik Debit Andalan Q30 – Tahun 2016..... | 40 |
| Gambar 4.8 Grafik Potensi dan Kebutuhan Energi Debit Q80 | 47 |
| Gambar 4.9 Grafik Potensi dan Kebutuhan Energi Debit Probablitas 80% (Q80) dengan Simulasi Waktu Operasional..... | 51 |
| Gambar 4.10 Grafik Potensi dan Kebutuhan Energi Debit Probablitas 80% (Q80) dengan Simulasi Waktu Musim..... | 55 |
| Gambar 4.11 Grafik Perbandingan Potensi dan Kebutuhan Energi Debit Probablitas 80% (Q80) dengan Simulasi Waktu Operasional dan Simulasi Waktu Musim | 56 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|---------|
| Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu..... | 5 |
| Tabel 2.2 Spesifikasi dan jenis turbin PLTMH | 17 |
| Tabel 2.3 Nilai Koefisien Tahanan..... | 18 |
| Tabel 4.1 Pengukuran Bangunan Bendung..... | 25 |
| Tabel 4.2 Pengukuran Bak Penenang | 25 |
| Tabel 4.3 Pengukuran pipa pesat | 26 |
| Tabel 4.4 Jarak Antar Stasiun Hujan | 27 |
| Tabel 4.5 Data Evapotranspirasi Harian Tahun 2020 | 28 |
| Tabel 4.6 Data Hujan Harian Stasiun Ngelak Tahun 2020 | 29 |
| Tabel 4.7 Data Hujan Harian 15 Harian Stasiun Ngelak | 30 |
| Tabel 4.8 Rekapitulasi Rerata Data Hujan..... | 31 |
| Tabel 4.9 Hujan Wilayah Stasiun yang Berpengaruh | 32 |
| Tabel 4.10 Data Parameter Sub-DAS Bengawan Solo Hulu | 33 |
| Tabel 4.11 Rekapitulasi Debit Sepanjang Tahun Metode Mock..... | 36 |
| Tabel 4.12 Kontrol Perhitungan Metode Mock. | 36 |
| Tabel 4.13 Rekapitulasi Debit Andalan Tahunan Metode Mock (m ³ /dt)..... | 37 |
| Tabel 4.14 Debit Andalan Rerata Tahunan yang Telah Diurutkan | 38 |
| Tabel 4.15 Hasil perhitungan kehilangan (losses) | 43 |
| Tabel 4.16 Rekapitulasi Perhitungan Potensi Energi Listrik untuk Q80..... | 45 |
| Tabel 4.17 Rekapitulasi Waktu Operasional PLTMH Jamus | 48 |
| Tabel 4.18 Rekapitulasi Perhitungan Potensi Energi Listrik (Q80) dengan Simulasi Waktu Operasional..... | 49 |
| Tabel 4.19 Perbedaan Potensi Energi Tahunan Sebelum dan Sesudah Simulasi Waktu Operasional PLTMH Jamus | 52 |
| Tabel 4.20 Curah Hujan 15 Harian Tahun 2018 | 52 |
| Tabel 4.21 Potensi Energi Tahunan berdasarkan Simulasi Waktu Musim | 54 |
| Tabel 4.22 Perbandingan Potensi Energi Sebelum dan Sesudah Simulasi Waktu Musim | 54 |

DAFTAR NOTASI

| | |
|------------------|--|
| S | = jarak datar |
| ΔH | = beda tinggi |
| i | = tinggi alat, |
| BA | = bacaan benang atas |
| BB | = bacaan benang bawah |
| BT | = bacaan benang tengah, |
| m | = sudut miring |
| z | = sudut zenith = $90^\circ - m$ |
| D | = jarak miring |
| R^2 | = nilai koefisien deterministik |
| i | = data ke- |
| n | = jumlah data |
| CH rerata | = curah hujan rerata (mm) |
| Ri | = besarnya CH pada stasiun i (mm) |
| n | = jumlah stasiun hujan |
| SMC | = kelembaban tanah, |
| $SMC_{(n)}$ | = kelembaban tanah periode ke-n |
| $SMC_{(n-1)}$ | = kelembaban tanah periode ke n-1 |
| IS | = tampungan awal (<i>Initial Storage</i>) (mm) |
| As | = Air hujan yang mencapai permukaan tanah |
| Vn | = volume air tanah periode ke n |
| k | = qt/q_0 = faktor resesi aliran tanah |
| qt | = aliran air tanah pada waktu periode ke t |
| q ₀ | = aliran air tanah pada waktu period ke 0 |
| V _{n-1} | = volume air tanah periode ke (n-1) |
| i | = Nomor urut debit |
| n | = Jumlah data |
| P | = Probabilitas terjadinya kumpulan nilai yang diharapkan selama periode pengamatan |
| Ri | = Debit andalan yang dipakai |
| hf | = <i>head loss</i> (m) |
| f | = koefisien gesekan (dapatkan dari diagram moody) |
| L | = panjang pipa (m) |
| D | = diameter dalam pipa (m) |
| v | = kecepatan aliran dalam pipa (m/dt) |
| g | = percepatan gravitasi (m/dt ²) |
| K | = koefisien tahanan |

| | |
|------------------------|--|
| v | = kecepatan rata-rata aliran dalam pipa (m/dt) |
| H_{netto} | = tinggi jatuh efektif |
| H_{statis} | = tinggi jatuh bruto |
| $h_{f_{\text{total}}}$ | = tinggi jatuh dari tekanan air yang hilang |
| D | = diameter <i>penstock</i> (m) |
| Q_{andalan} | = debit andalan (m^3/dt) |
| d | = diameter <i>penstock</i> (m) |
| n | = koefisien manning |
| Q | = debit maksimal melewati <i>penstock</i> (m^3/dt) |
| L | = panjang pipa <i>penstock</i> (m) |
| H | = tinggi jatuh (m) |
| η_t | = efisiensi turbin (%) |
| P | = daya yang dihasilkan (kW) |