

STUDI KETERSEDIAAN AIR DI SUB DAS LIMAU MANIS DAN PEMANFAATANNYA UNTUK KEBUTUHAN AIR BAKU DAN PLTMH UNAND

TUGAS AKHIR



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2025**

STUDI KETERSEDIAAN AIR DI SUB DAS LIMAU MANIS DAN PEMANFAATANNYA UNTUK KEBUTUHAN AIR BAKU DAN PLTMH UNAND

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan
Program Strata-1 pada Departemen Teknik Sipil,
Fakultas Teknik, Universitas Andalas

Oleh:

ELSA ADILLA PUTRI

NIM: 2110921020

Pembimbing:

MUHAMMAD SHUBHI NURUL HADIE, S.T., M.T



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK SIPIL
DEPARTEMEN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG
2025**

ABSTRAK

Air merupakan sumber kehidupan bagi manusia sehingga air harus selalu tersedia agar kebutuhan masyarakat terpenuhi. Apabila air tidak tersedia maka akan menimbulkan permasalahan di lingkungan masyarakat. Oleh karena itu, dilakukan penelitian tentang analisis ketersediaan air untuk mengetahui apakah air yang tersedia pada suatu daerah mampu memenuhi kebutuhan masyarakat setempat ataupun tidak. Penelitian ini dilakukan di Sub DAS Limau Manis dengan luas DAS 27,40 km², dimana pada daerah tersebut terdapat kebutuhan untuk air baku UNAND dan untuk operasional PLTMH UNAND. Dalam penelitian ini, digunakan data curah hujan, hari hujan, dan klimatologi yang tercatat selama 10 tahun (2012-2021) dan menggunakan metode aritmatika untuk menghitung curah hujan rata-rata dan hari hujan rata-rata. Stasiun curah hujan yang digunakan adalah stasiun Batu Busuk dan stasiun Ladang Padi. Untuk data klimatologi berasal dari stasiun Gunung Nago. Data klimatologi digunakan untuk menghitung evapotranspirasi potensial dengan metode Penman Modifikasi. Analisis ketersediaan air pada penelitian ini menggunakan kombinasi 2 metode, yaitu metode F.J. Mock dan SNI 6738-2015. Metode SNI 6738-2015 dilakukan apabila data debit yang didapatkan dari perhitungan metode F.J. Mock sudah terkumpul dan diurutkan dari data terbesar ke terkecil sehingga diperoleh debit andalan dengan probabilitas 80%. Melalui metode SNI 6738-2015 juga bisa digambarkan kurva durasi debit. Kurva durasi debit atau Flow Duration Curve (FDC) adalah kurva yang menggambarkan hubungan antara debit dengan probabilitas. Dari perhitungan tersebut, diperoleh debit andalan sebagai ketersediaan air dengan probabilitas 80% sebesar 1,11 m³/det. Artinya, dalam jangka waktu 1 tahun, debit yang tersedia sebesar 1,11 m³/det hanya dapat diandalkan 80% atau selama 292 hari sehingga dalam jangka waktu 1 tahun memungkinkan kondisi air tidak tersedia. Kebutuhan air baku di analisis berdasarkan proyeksi jumlah warga Universitas Andalas dengan menggunakan metode geometri selama 10 tahun (2024-2034) sehingga diperoleh total kebutuhan air sebesar 0,29 m³/det. Untuk mengoperasikan PLTMH diperlukan debit sebesar 0,70 m³/det setiap turbin. Turbin yang digunakan sebanyak 2 turbin dengan total kebutuhan 1,40 m³/det. Hal ini menunjukkan bahwa potensi air yang tersedia di Sub DAS Limau Manis mampu memenuhi kebutuhan air baku dan hanya mampu memutar 1 turbin dalam mengoperasikan PLTMH UNAND. Oleh karena itu, agar bisa memutar 2 turbin dalam mengoperasikannya, maka probabilitas debit andalan yang digunakan adalah 65% dengan $Q_{65\%}$ sebesar 1,74 m³/det.

Kata kunci : F.J. Mock, Probabilitas, Kurva Durasi Debit, Proyeksi Jumlah Warga Universitas Andalas, Keseimbangan Air

ABSTRACT

Water is a source of life for humans so that water must always be available so that people's needs are met. If water is not available, it will cause problems in the community environment. Therefore, a study was conducted on the analysis of water availability to determine whether the water available in an area is able to meet the needs of the local community or not. This research was conducted in the Limau Manis Sub-DAS with a watershed area of 27.40 km², where in the area there is a need for raw water for UNAND and for the operation of the UNAND PLTMH. In this study, rainfall data, rainy days, and climatology were used which were recorded for 10 years (2012-2021) and used the arithmetic method to calculate the average rainfall and average rainy days. The rainfall stations used were Batu Busuk station and Ladang Padi station. The climatology data came from Gunung Nago station. Climatology data was used to calculate potential evapotranspiration using the Modified Penman method. The analysis of water availability in this study used a combination of 2 methods, namely the F.J. Mock method and SNI 6738-2015. The SNI 6738-2015 method is carried out if the discharge data obtained from the F.J. Mock method calculation has been collected and sorted from the largest to the smallest data so that a reliable discharge with a probability of 80% is obtained. Through the SNI 6738-2015 method, a discharge duration curve can also be described. The discharge duration curve or Flow Duration Curve (FDC) is a curve that describes the relationship between discharge and probability. From this calculation, the reliable discharge is obtained as water availability with a probability of 80% of 1,11 m³/sec. This means that within a period of 1 year, the available discharge of 1,11 m³/sec can only be relied on 80% or for 292 days so that within a period of 1 year it is possible that water conditions will not be available. The need for raw water is analyzed based on the projection of the number of Andalas University residents using the geometric method for 10 years (2024-2034) so that the total water requirement is 0,29 m³/sec. To operate the PLTMH, a discharge of 0,70 m³/sec is required for each turbine. The turbines used are 2 turbines with a total requirement of 1,40 m³/sec. This shows that the water potential available in the Limau Manis Sub-DAS is able to meet the raw water needs and is only able to rotate 1 turbine in operating the UNAND PLTMH. Therefore, in order to be able to rotate 2 turbines in operating it, the probability of the mainstay discharge used is 65% with Q_{65%} of 1,73 m³/sec.

Keywords: F.J. Mock, Probability, Discharge Duration Curve, Projection of the Number of Residents of Andalas University, Water Balance