

# **MODEL DINAMIKA SISTEM NERACA AIR DAERAH ALIRAN SUNGAI PAMI KABUPATEN MANOKWARI PAPUA BARAT**

**Syafrudin Raharjo<sup>1\*</sup>, Yuanike Kaber<sup>1</sup>, Posma P. Sinaga<sup>2</sup>, Frida I. S. Ompusunggu<sup>2</sup>, Yeddi A. Syakh<sup>2</sup>, Simon Banundi<sup>2</sup>, Julaicha Ahmad<sup>2</sup>, Metaleisya E. Aryanti<sup>2</sup>, Rosmawati Rosmawati<sup>2</sup>**

1Program Studi Magister Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana Universitas Papua, Jalan Gunung Salju Amban Manokwari, 98314, Papua Barat, Indonesia.

2Mahasiswa Program Studi Magsiter Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana Universitas Papua, Jalan Gunung Salju Amban Manokwari, 98314, Papua Barat, Indonesia.



Disajikan pada SEMNAS MIPA UNIPA Hari Kamis, Tgl 17 Februari 2022 secara Daring

# PENDAHULUAN



- Daya dukung Sumberdaya Air adalah informasi penting untuk pengelolaan air di wilayah daerah aliran sungai (DAS) Pami yang terdapat di Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat.
- Mengingat Kabupaten Manokwari memiliki batuan geologi dengan formasi dominan adalah batuan gamping, maka ada beberapa tempat yang menghadapi masalah kekurangan air.
- Jika DAS Pami tidak dikelola secara berkelanjutan, maka penduduk di wilayah DAS Pami akan mengalami kesulitan memenuhi kebutuhan air bersih sehari-hari.
- Studi ini fokus pada penerapan metodologi dinamika sistem (*system Dynamics*) untuk mengetahui neraca air dengan melihat daya dukung sumberdaya air DAS Pami dan tingkat pemanfaatannya.



# METODE PENELITIAN

- Lokasi penelitian di DAS Pami Kabupaten Manokwari, seluas 224,8 km<sup>2</sup>.
- Metode Penelitian yang digunakan adalah metodologi dinamika sistem (*System Dynamics*).
- Metodologi dinamika system mencakup dua langkah pemodelan: (1) Pemodelan kualitatif, yakni membangun CLD, dan (2) pemodelan SFD dan dilakukan simulasi.



Lanjutan.....

- Perhitungan neraca air didekati:  $RO = P - E_p - G$  (Suyono & Takeda, 1987). Selanjutnya untuk mendapat Q andalan RO dikalikan dengan 80%.
- Perhitungan Q andalan dilakukan untuk hutan, mangrove, pertanian, lahan lainnya, bandara dan permukiman.
- Daya dukung air DAS Pami ditentukan berdasarkan ketersediaan air dan kebutuhan air pada lokasi studi (Supply/demand (S/D)).
- Kriteria Daya Dukung berdasarkan Rustiadi, dkk.(2010):
  1. Rasio  $S/D > 2$  maka status daya dukung air masuk kategori aman,
  2. Rasio  $S/D$  antara 1 – 2 masuk dalam kategori aman bersyarat, dan
  3. Rasio  $S/D < 1$  masuk dalam kategori tidak aman (daya dukung air telah terlampaui).





# Validasi Model

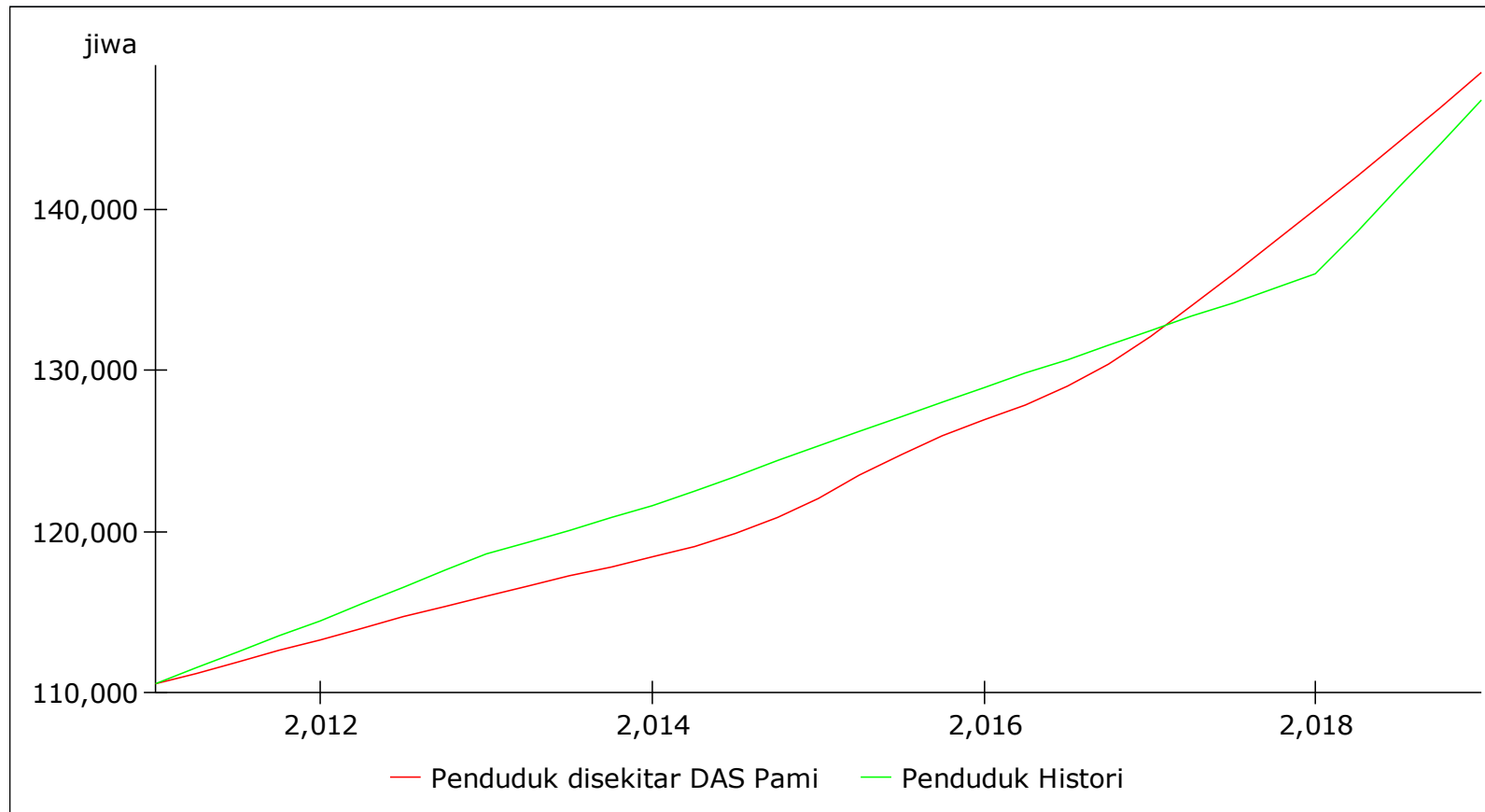
Barlas (1996) Uji statistik ini untuk meverifikasi keluaran model dengan data empirik, yakni dengan menghitung prosentase kesalahan dari nilai rata-rata ( $E_i$ ).  $E_i$  dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$E_i = \frac{|\bar{S} - \bar{A}|}{\bar{A}}$$

dengan:  $\bar{S} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N S_i$ ,  $\bar{A} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N A_i$

Keterangan : A = nilai actual; S = nilai simulasi; N = Waktu

# Validasi Model



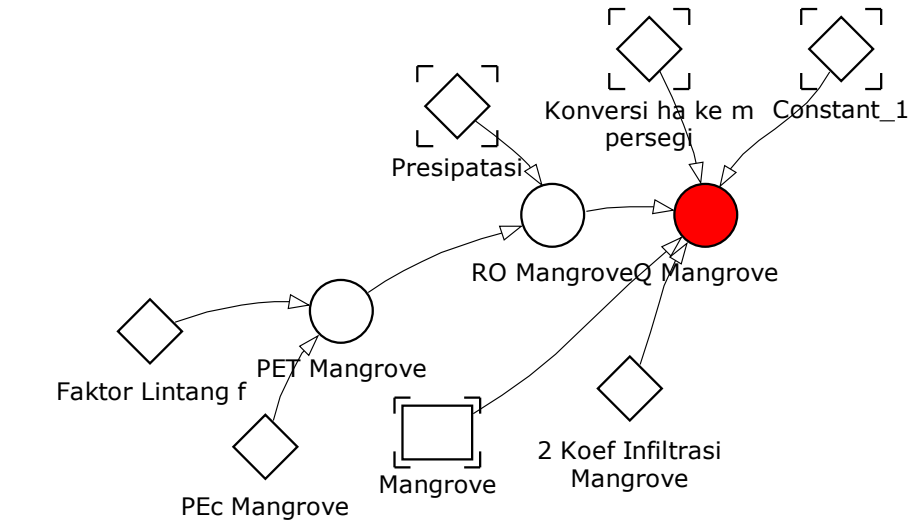
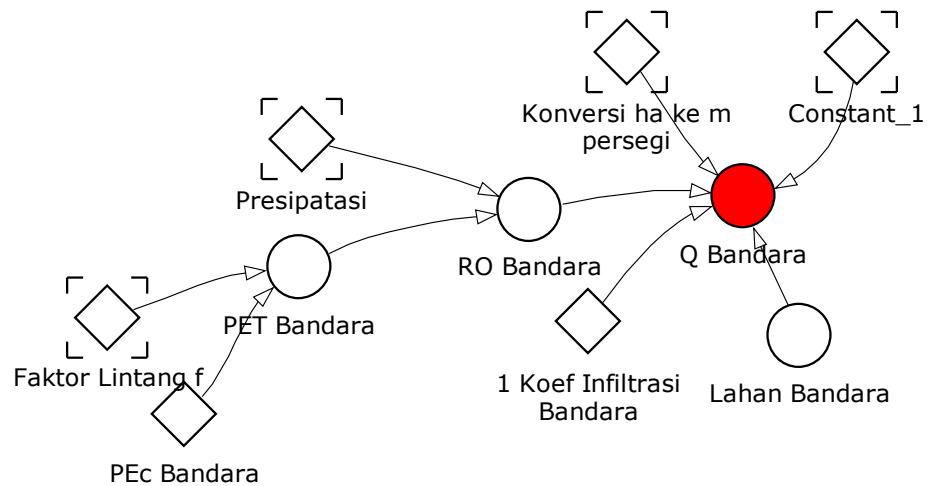
Tahun	Simulasi	Histori
2,011	110507	110507
2,012	113282	114465
2,013	115989.6	118597
2,014	118435.1	121590
2,015	122075.3	125303
2,016	126977.9	128909
2,017	132081.5	132494
2,018	140018.1	136002
2,019	148515.3	146777

Tingkat Kesalahan ( $E_i$ ) = 0,6% < 5%

# HASIL DAN PEMBAHASAN

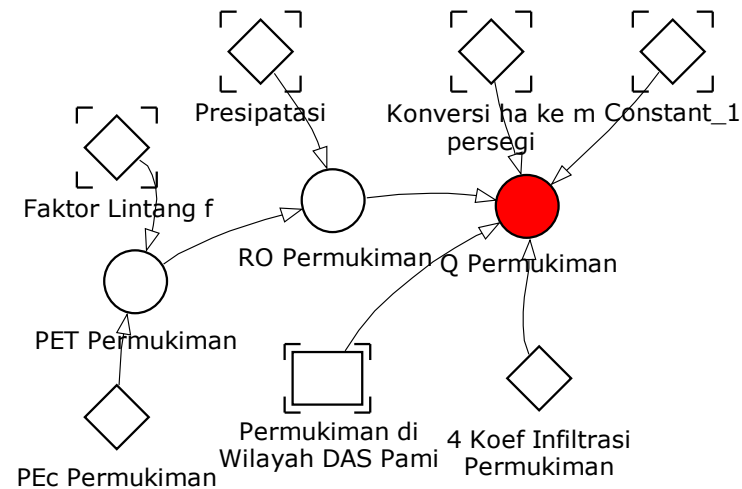
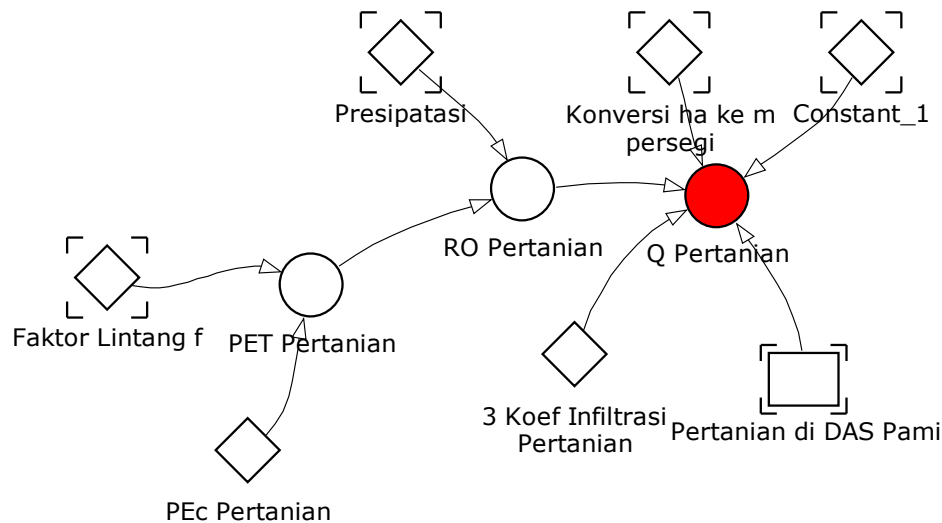






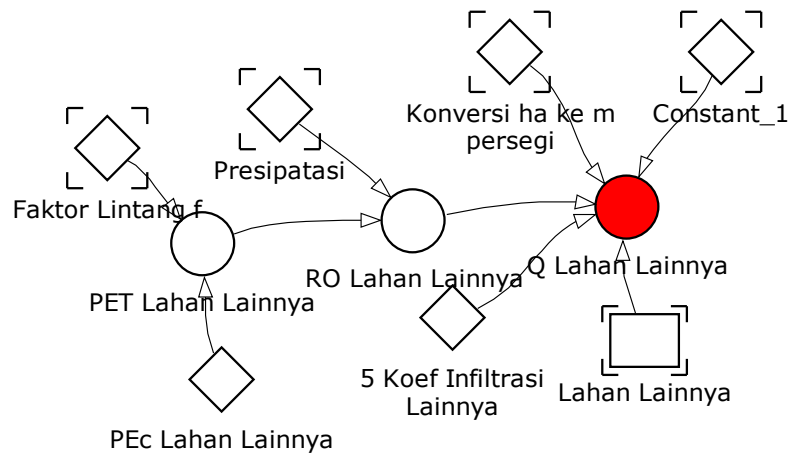
Sub Model Perhitungan Debit air yang Berasal dari Lahan Bandara Di Wilayah DAS Pami

Sub Model Perhitungan Debit air yang Berasal dari Lahan Mangrove Di Wilayah DAS Pami

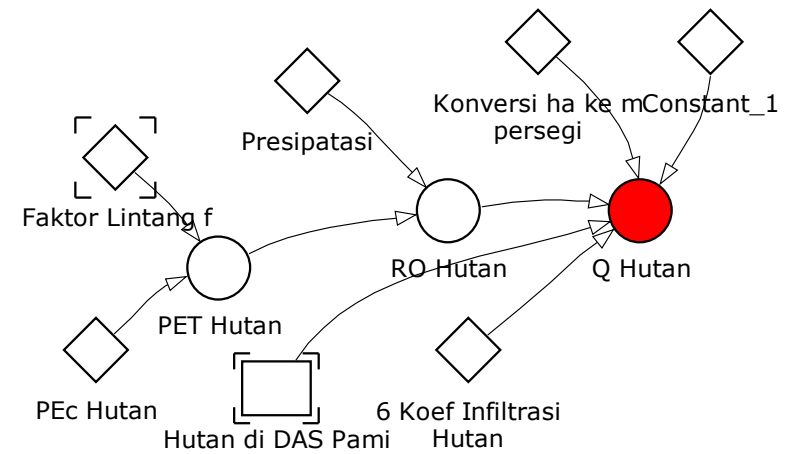


Sub Model Perhitungan Debit air yang Berasal dari Lahan Pertanian Di Wilayah DAS Pami

Sub Model Perhitungan Debit air yang Berasal dari Lahan Permukiman Di Wilayah DAS Pami

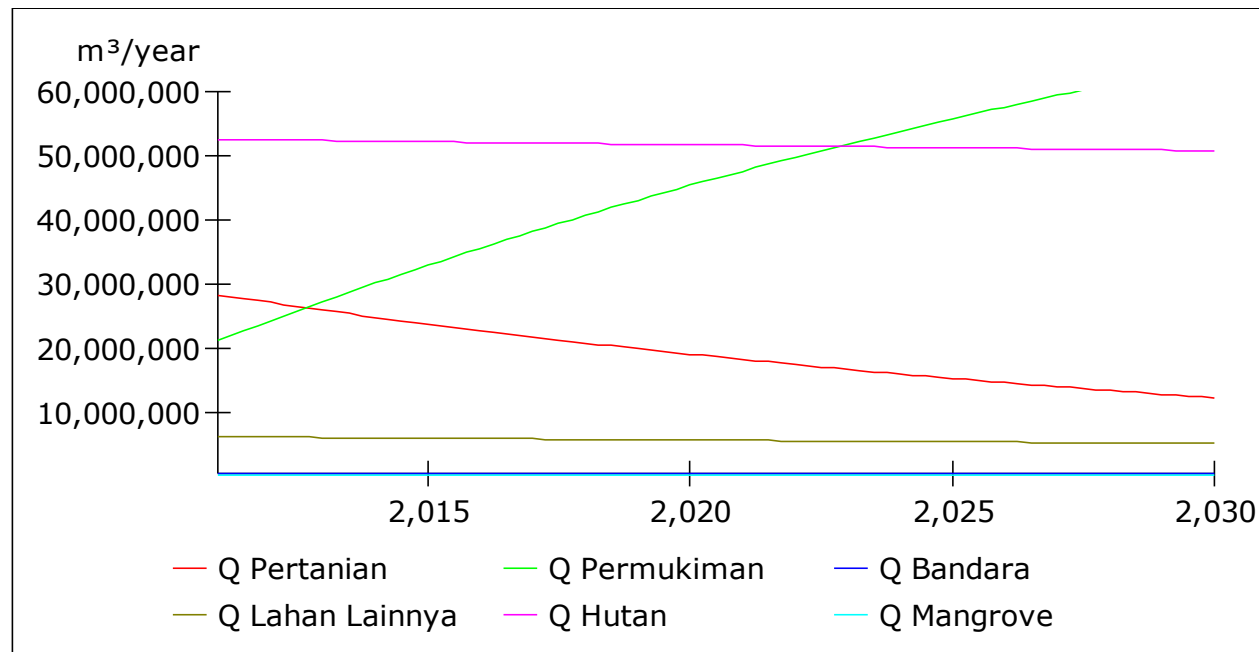


Sub Model Perhitungan Debit air yang Berasal dari Lahan Lainnya Di Wilayah DAS Pami

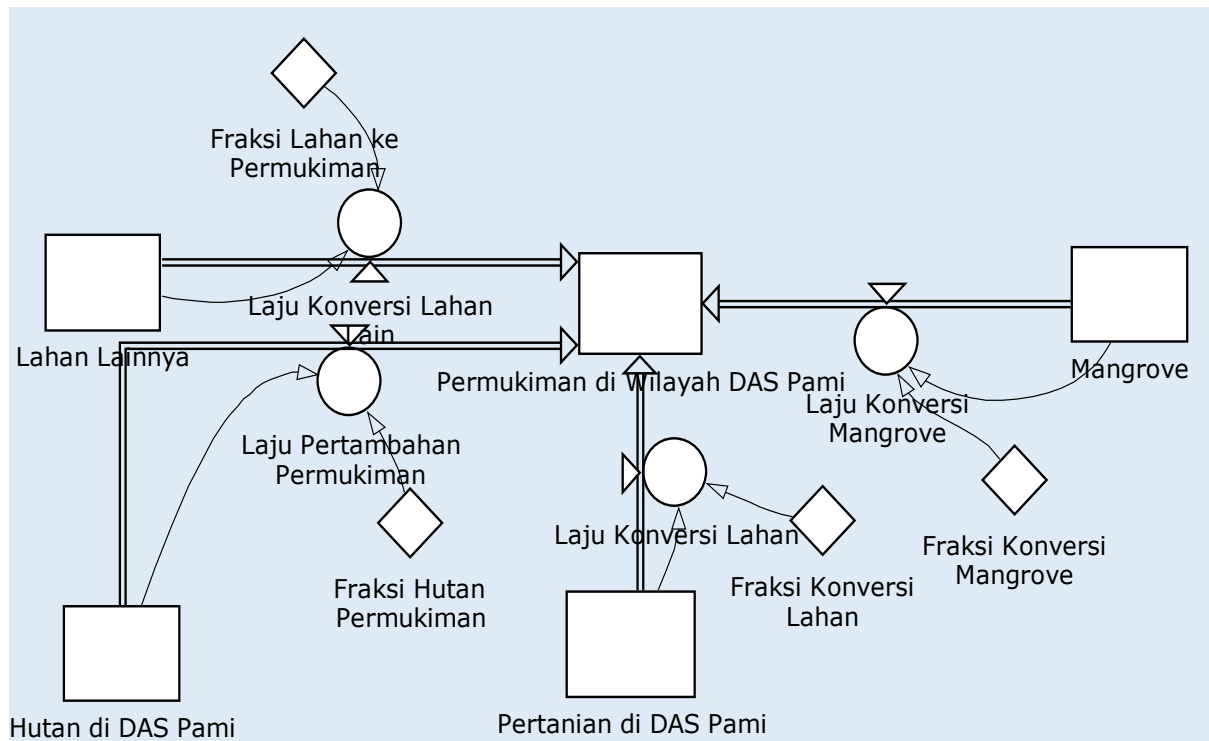


Sub Model Perhitungan Debit air yang Berasal dari Lahan Hutan Di Wilayah DAS Pami

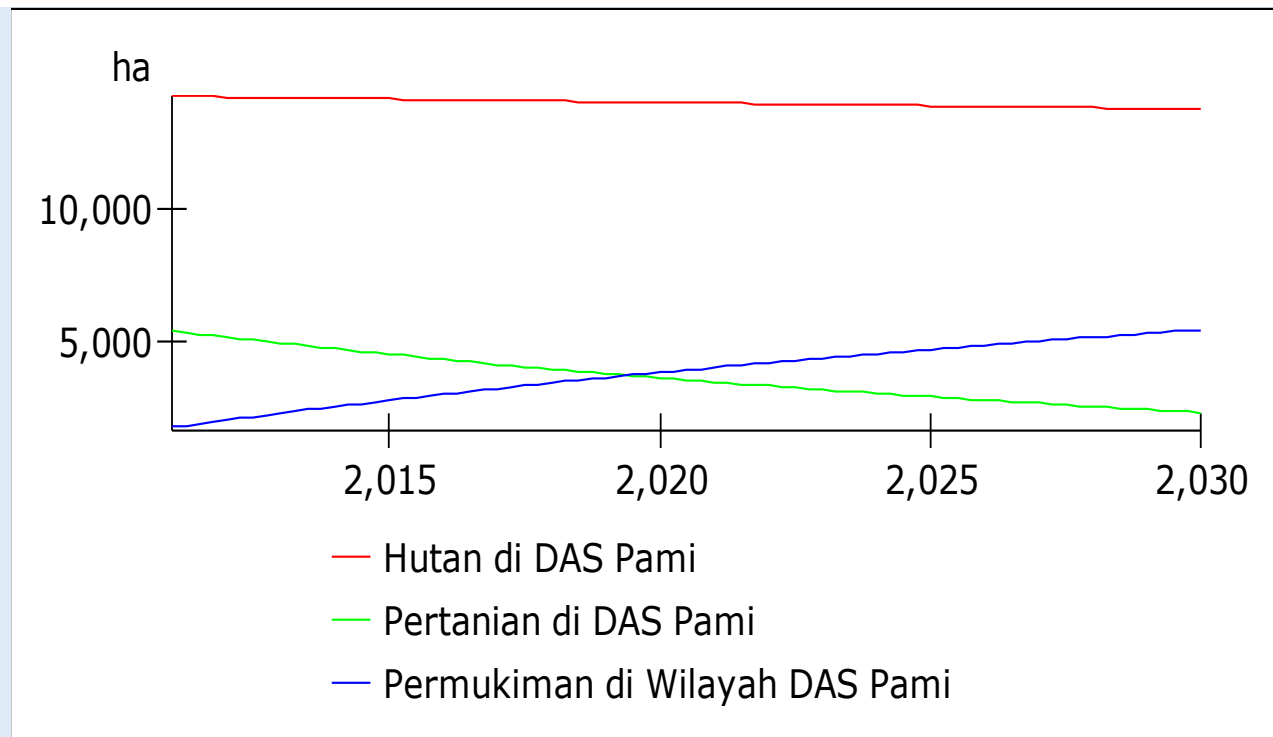
## Hasil Simulasi Debit



# Alih Fungsi Lahan

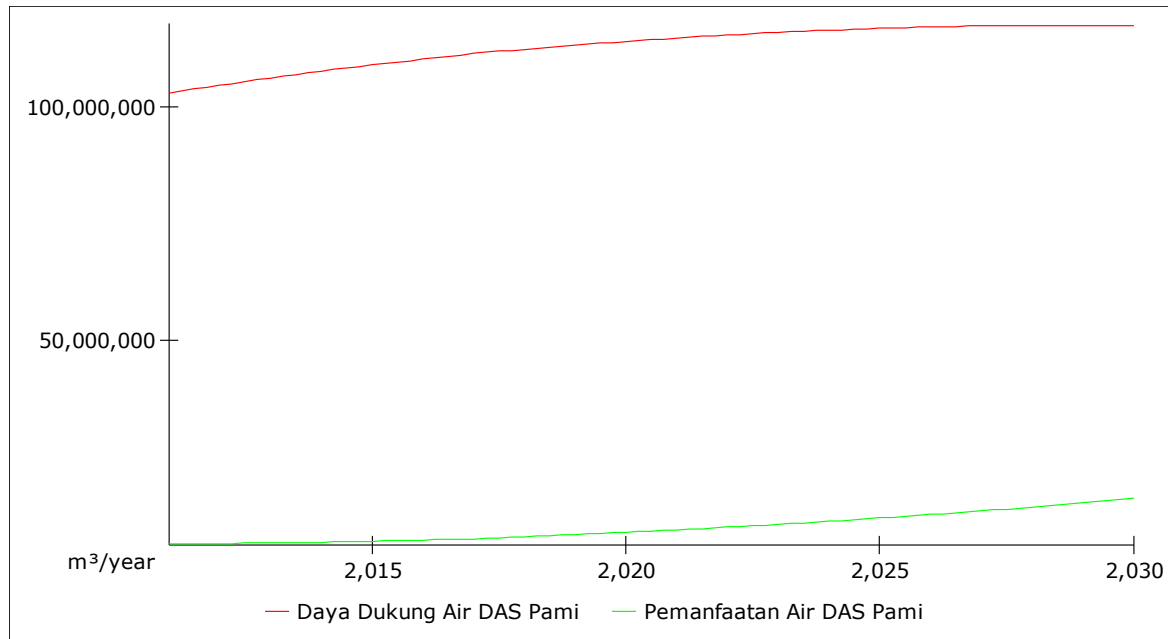


Sub Model Alih Fungsi Lahan di Wilayah DAS Pami



Hasil Simulasi Alih Fungsi Lahan

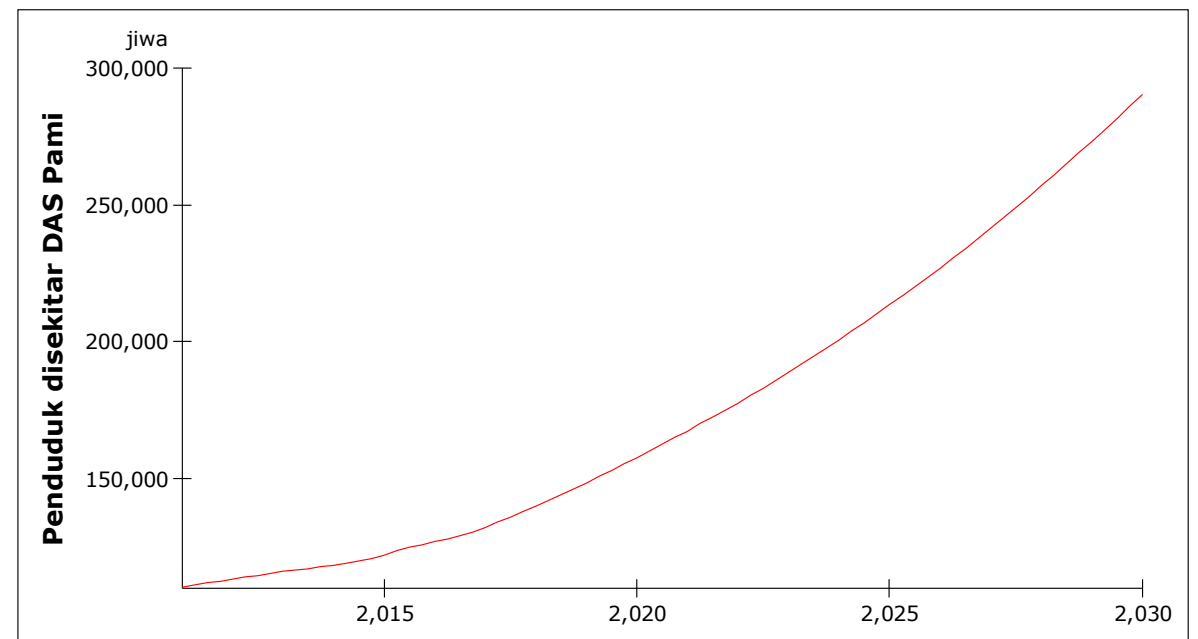




Ketersediaan Air vs Pemanfaatan Air

Daya Dukung Air (DDA) DAS Pami:  
 $5,77 > 2$ , sehingga DDA DAS Pami  
 masih aman

## Hasil Simulasi Ketersediaan, Pemanfaatan Air dan DD SDA



Dinamika Penduduk DAS Pami

# KESIMPULAN

- Hasil simulasi menunjukkan bahwa wilayah DAS Pami masih mengalami surplus air, yakni dengan ketersediaan air antara  $81.322.628 - 91.063.896 \text{ m}^3/\text{tahun}$ .
- Sedangkan tingkat pemanfaatan air mengalami peningkatan seiring dengan pertambahan penduduk di wilayah tersebut, yakni berkisar antara  $6.056.614 - 15.787.977 \text{ m}^3/\text{tahun}$ .
- Daya dukung air DAS Pami masuk dalam kategori aman.
- Dinamika daya dukung dan pemanfaatan air juga dipengaruhi oleh perubahan alih fungsi lahan di wilayah DAS Pami.