

# **Pengaruh Pembangunan Bendungan Sepaku Semoi terhadap Ketersediaan Air Baku di Kabupaten Penajam Paser Utara dan Pemindahan Ibu Kota Negara Indonesia**

The Effect of the Construction of the Sepaku Semoi Dam on the Availability of Raw Water in North Penajam Paser Regency and the Relocation of the Indonesian Capital City

**Rossana Margaret Kadar Yanti<sup>1,a)</sup> & Muhamad Fauzi<sup>2)</sup>**

*<sup>1)</sup>Dosen Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan*

*<sup>2)</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Kalimantan, Balikpapan*

Koresponden: <sup>a)</sup>rossa.margareth@lecturer.itk.ac.id

## **ABSTRAK**

Kabupaten Penajam Paser Utara (PPU) memiliki jumlah penduduk sebanyak 178.681 jiwa pada tahun 2020 dan di prediksi akan meningkat sejalan dengan pemindahan Ibu Kota Negara (IKN) ke wilayah tersebut. Semakin bertambahnya jumlah penduduk di Kabupaten PPU maka semakin bertambah pula pasokan air yang harus di sediakan. Jumlah produksi air baku di Kabupaten PPU saat ini sebesar 385 lt/dt yang berada dalam kondisi defisit untuk memenuhi kebutuhan air baku di IKN nantinya. Hal tersebut melatarbelakangi pemerintah untuk menambah pasokan air baku dengan membangun Bendungan Sepaku Semoi. Atas dasar itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menganalisis apakah tambahan produksi air baku Bendungan Sepaku Semoi tersebut dapat menjamin kebutuhan air di Kabupaten PPU agar terpenuhi di setiap tahunnya dengan mempertimbangkan pemindahan IKN ke wilayah tersebut. Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan metode aritmatik, geometrik, dan least square untuk proyeksi penduduk guna menganalisis kebutuhan air, serta metode F.J. Mock untuk analisis debit andalan di Daerah Aliran Sungai (DAS) Sepaku untuk menganalisis ketersediaan air baku. Hasil yang di peroleh adalah pembangunan Bendungan Sepaku Semoi dapat memberikan pasokan air baku sebesar 2.360 lt/dt, dimana 1.860 lt/dt diantaranya dialokasikan menuju Kabupaten PPU dan 500 lt/dt sisanya dialokasikan menuju Kota Balikpapan. Tambahan pasokan air baku tersebut diprediksi hanya akan mencukupi kebutuhan air baku di Kabupaten PPU pada tahun 2024 dengan total produksi air baku sebesar 2.245 lt/dt. Pada tahun 2025 dan seterusnya, penyediaan air di Kabupaten PPU memerlukan pembangunan infrastruktur sumber daya air lain agar dapat memberikan pasokan air yang cukup di setiap tahunnya.

**Kata Kunci** : manajemen infrastruktur, bendungan sepaku semoi, ibu kota negara, kebutuhan air, ketersediaan air

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Penajam Paser Utara memiliki jumlah penduduk Kabupaten Penajam Paser Utara sejumlah 178.681 jiwa (BPS Kabupaten PPU, 2021). Jumlah tersebut meningkat sebesar 17.589 jiwa atau sebesar 10,92% dari jumlah penduduk sebelumnya yang berjumlah 161.092 jiwa dan diprediksi akan terus meningkat seiring dengan berjalannya ekonomi, politik, sosial, dan budaya di wilayah tersebut (Mala, 2019). Kenaikan tersebut cukup besar jika dibandingkan presentase pada 10 tahun terakhir yaitu sebesar 2,18%. Hal tersebut diprediksi dipicu oleh pernyataan Presiden Joko Widodo di tanggal 26 Agustus 2019 yang mengumumkan pemindahan Ibu Kota Negara (IKN) ke Provinsi Kalimantan Timur (Al Azmi, 2020). Peningkatan jumlah penduduk pada Kabupaten Penajam Paser Utara membutuhkan persiapan yang matang untuk bisa memenuhi segala kebutuhan hidup penduduk setempat salah satunya air baku sebagai kebutuhan utama dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan pengalokasian air baku dalam sistem penyediaan air adalah untuk mewujudkan pemanfaatan air secara rasional di daerah yang direncanakan, sehingga dapat mendorong pembangunan masyarakat (Hong, 2016). Penyediaan kebutuhan air baku didasarkan pada prediksi kebutuhan air dari seluruh aspek yang direncanakan dan akurasinya mempengaruhi ketepatan dalam pengambilan keputusan. Namun, ketersediaan air baku di Kabupaten Penajam Paser Utara saat ini masih belum cukup untuk memenuhi total kebutuhan air baku yang dibutuhkan, bahkan dalam kondisi sekarang ketika IKN belum dipindahkan (Yanti, 2022).

Perumda Danum Taka Kabupaten Penajam Paser Utara kesulitan mencari sumber air baku untuk pengolahan air bersih di Kabupaten Penajam Paser Utara khususnya pada musim kemarau (RISPAM PPU, 2018). Kurangnya ketersediaan air baku di Kabupaten Penajam Paser Utara tersebut menjadi latar belakang untuk pemerintah pusat melakukan penambahan pasokan air dari sumber air baku yang berada di Kabupaten Penajam Paser Utara. Kebijakan yang ditempuh oleh pemerintah pusat untuk memasok kebutuhan air baku pada Kabupaten Penajam Paser Utara salah satunya adalah dengan membangun Bendungan Sepaku Semoi. Bendungan Sepaku Semoi adalah bendungan dengan timbunan tanah homogen yang terletak di Jl. Negara, Desa Tengin Baru, Kecamatan Sepaku, Kabupaten Penajam Paser Utara. Tujuan utama dari pembangunan bendungan ini adalah salah satunya sebagai pemasok kebutuhan air baku utama yang akan di salurkan untuk Kabupaten Penajam Paser Utara dan ke wilayah Ibu Kota Negara Nusantara nantinya. Atas dasar itu, penelitian yang berjudul “Pengaruh Pembangunan Bendungan Sepaku Semoi terhadap Ketersediaan Air Baku di Kabupaten Penajam Paser Utara dan Pemindahan Ibu Kota Negara Indonesia” ini dilakukan dengan tujuan antara lain untuk mengetahui jumlah kebutuhan air baku yang bertambah akibat adanya pemindahan lokasi Ibu Kota Negara ke Kabupaten Penajam Paser Utara, menganalisis jumlah ketersediaan air baku yang ada di Kabupaten Penajam Paser Utara sebelum terbangunnya Bendungan Sepaku Semoi, serta menganalisis berapa jumlah ketersediaan air baku setelah terbangunnya Bendungan Sepaku Semoi untuk memenuhi kebutuhan air baku saat Ibu Kota Negara (IKN) dipindahkan ke Kabupaten Penajam Paser Utara.

## METODA PENELITIAN

Metodologi yang dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini dilakukan dengan alur sebagai berikut:

### Identifikasi Masalah

Tahap pertama yang dilakukan pada penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah yang untuk mengkaji faktor dan dampak yang sedang terjadi pada pembangunan Bendungan

Sepaku Semoi, khususnya yang memiliki kaitan antara kebutuhan dan ketersediaan air baku yang ada di Kabupaten Penajam Paser Utara.

### **Studi Literatur**

Setelah mengidentifikasi masalah yang muncul pada penelitian, dilakukan studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan tersebut. Studi literatur pada penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan referensi yang berhubungan dengan penelitian, yang bersumber dari peraturan pemerintah, jurnal, buku, penelitian terdahulu, dan lain-lain.

### **Pengumpulan Data**

Data-data yang diperlukan dalam melakukan penelitian Analisis Ketersediaan Air Baku Kabupaten Penajam Paser Utara terhadap Pembangunan Bendungan Sepaku Semoi dan Pemindahan Ibu Kota Negara Indonesia antara lain sebagai berikut:

1. Data curah hujan dan klimatologi Kabupaten Penajam Paser Utara yang diperoleh dari Stasiun BMKG Kota Balikpapan dan Unit Hidrologi dan Kualitas Air Badan Wilayah Sungai (BWS) Kalimantan IV
2. Data Penduduk Kabupaten Penajam Paser Utara tahun 2010 sampai tahun 2020 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Penajam Paser Utara
3. Jumlah fasilitas umum yang ada di Kabupaten Penajam Paser Utara yang diperoleh dari BPS Kabupaten Penajam Paser Utara
4. Data penduduk Ibu Kota Negara yang akan dipindahkan menuju Kabupaten Penajam Paser Utara yang diperoleh dari Badan Perencanaan Pembangunan Nasional (Bappenas) Republik Indonesia
5. Data produksi air baku yang ada di Kabupaten Penajam Paser Utara yang diperoleh dari Perumda Danum Taka Kabupaten Penajam Paser Utara.

### **Analisis dan Pembahasan**

Hasil analisis yang diharapkan di dapatkan dari dilakukannya penelitian ini antara lain sebagai berikut :

1. Proyeksi jumlah kebutuhan air Kabupaten Penajam Paser Utara pada 50 tahun yang akan datang dalam kondisi IKN dipindahkan ke Kabupaten PPU, sehingga dapat dianalisis berapa presentase kenaikan jumlah kebutuhan air yang terjadi.
2. Jumlah ketersediaan air baku pada wilayah Kabupaten PPU eksisting.
3. Jumlah ketersediaan air baku di Kabupaten PPU yang bertambah dari adanya pembangunan Bendungan Sepaku Semoi.

## **ANALISIS PENELITIAN**

### **Analisis Proyeksi Penduduk Kabupaten PPU**

Analisis proyeksi penduduk dilakukan agar dapat diketahui perkiraan jumlah penduduk Kabupaten Penajam Paser Utara di masa yang akan datang. Proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Penajam Paser Utara dilakukan dengan sebelumnya dilakukan pengujian mana metode yang paling tepat untuk digunakan dalam memproyeksi jumlah penduduk di Kabupaten Penajam Paser Utara berdasarkan nilai standar deviasi terkecil, nilai korelasi ( $R^2$ ) yang mendekati satu, dan angka proyeksi jumlah penduduk terbesar sebagai angka aman dalam penyediaan kebutuhan air. Hasil yang diperoleh adalah metode geometrik merupakan metode yang sesuai dalam melakukan proyeksi jumlah penduduk di Kabupaten Penajam Paser Utara. Persamaan dari metode geometrik dalam proyeksi jumlah penduduk adalah ada Persamaan 1 berikut (Permen PU No. 18 Tahun 2007):

$$P_n = P_0 (1 + r)^n \quad \dots(1)$$

Keterangan:

- $P_n$  = jumlah penduduk pada tahun ke  $n$ ;
- $P_o$  = jumlah penduduk pada tahun dasar;
- $r$  = laju pertumbuhan penduduk;
- $n$  = jumlah interval tahun.

Sebagai contoh perhitungan, dilakukan proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Penajam Paser Utara tahun 2023 dengan menggunakan Persamaan 1 tersebut sebagai berikut:

Diketahui:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah penduduk tahun 2020 } (P_{o=2020}) &= 178.681 \\ \text{Rata rata pertumbuhan penduduk } (r) &= 2,31\% \\ \text{Interval tahun 2020 ke 2023 } (n) &= 2023 - 2020 = 3 \\ \text{Proyeksi penduduk 2023 } (P_{n=2021}) &= P_{o=2020} (1 + r)^n \\ &= 178.681 \times (1 + 2,31\%)^3 \\ &= 191.379 \text{ jiwa} \end{aligned}$$

Didapatkan hasil proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Penajam Paser Utara pada tahun 2023 berjumlah 191.379 jiwa. Dengan cara yang sama, dilakukan proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Penajam Paser Utara dengan menggunakan metode geometrik pada tahun lainnya adalah pada Gambar 1 berikut:



**Gambar 1.** Grafik Proyeksi jumlah penduduk tahun Kabupaten PPU

Gambar 2 menunjukkan proyeksi jumlah penduduk Kabupaten PPU dari tahun 2021 hingga tahun 2052 dengan kenaikan jumlah penduduk sebesar rata-rata 0,96% di setiap tahunnya. Jumlah penduduk tertinggi pada tahun 2052 diperkirakan sejumlah 371.633 jiwa. Dengan diketahui proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Penajam Paser Utara pada Gambar 2 di atas, selanjutnya dapat dilakukan analisis mengenai jumlah kebutuhan air baku yang dialokasikan untuk memenuhi kebutuhan jumlah penduduk di masa yang akan datang tersebut.

### **Analisis Jumlah Kebutuhan Air Baku Kabupaten PPU Eksisiting**

Setelah dilakukan analisis proyeksi jumlah penduduk Kabupaten Penajam Paser Utara, maka selanjutnya dapat dilakukan analisis jumlah kebutuhan air untuk melayani kebutuhan penduduk tersebut. Analisis jumlah kebutuhan air baku di Kabupaten Penajam Paser Utara meliputi sektor domestik, non domestik, dan kebutuhan hidran umum, serta jumlah kehilangan air. Kebutuhan sektor domestik kebutuhan yang meliputi kegiatan rumah tangga seperti minum, mandi, masak, dan lain-lain yang ditentukan oleh kebiasaan pola hidup

masyarakat setempat dan didukung oleh kondisi sosial ekonomi. Adapun kebutuhan air di sektor non domestik meliputi kebutuhan untuk fasilitas umum yang meliputi tempat ibadah, Lembaga permasyarakatan, rumah sakit, dan lain sebagainya, perkantoran dan sekolah serta perniagaan atau kebutuhan komersial. Adapun persamaan yang digunakan dalam menganalisis kebutuhan tersebut antara lain sebagai berikut (Peraturan Menteri Pekerjaan Umum No. 18 Tahun 2007 tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum):

$$\text{Keb. Air Domestik} = \text{Jum. Penduduk} \times \text{Standar Kebutuhan} \dots\dots(2)$$

$$\text{Keb. Air Non Domestik} = 15\% \times \text{Keb. Air Domestik} \dots\dots(3)$$

$$\text{Kehilangan Air} = 30\% \times (\text{Keb. Domestik} + \text{Keb. Non Domestik}) \dots\dots(4)$$

$$\text{Hidrانت} = 10\% \times (\text{Keb. Domestik} + \text{Keb. Non Domestik}) \dots\dots(5)$$

Sebagai sampel, dilakukan perhitungan menggunakan Persamaan 2 untuk menghitung jumlah kebutuhan air domestik Kabupaten Penajam Paser Utara di tahun 2023 dengan kondisi IKN tidak dipindahkan dan diperoleh hasilnya sebagai berikut:

Diketahui:

$$\text{Proyeksi jumlah penduduk tahun 2023} = 191.379 \text{ jiwa}$$

$$\text{Tingkat Pelayanan (Kota Sedang)} = 90\% \text{ (Ditjen Cipta Karya, 1996)}$$

$$\text{Jumlah Terlayani} = 90\% \times 191.379 \text{ jiwa}$$

$$= 172.241 \text{ jiwa}$$

$$\text{Konsumsi air (Kota Sedang)} = 110 \text{ lt/jiwa/hari (Cipta Karya, 1996)}$$

$$\text{Jumlah Kebutuhan air} = 172.241 \text{ jiwa} \times 110 \text{ lt/jiwa/hari}$$

$$= 18.946.520 \text{ lt/hari}$$

$$= 219,29 \text{ lt/dt}$$

Didapatkan proyeksi jumlah kebutuhan air sektor domestik di Kabupaten Penajam Paser Utara pada tahun 2023 adalah sebesar 219,29 lt/dt. Jumlah tersebut selanjutnya dijumlahkan dengan kebutuhan di sektor non domestik, hidran umum, dan faktor kehilangan air, sehingga diperoleh jumlah kebutuhan rata-rata di Kabupaten Penajam Paser Utara. Dengan menggunakan cara yang sama, dilakukan analisis kebutuhan air baku di Kabupaten Penajam Paser Utara pada tahun lainnya dan diperoleh hasilnya pada Gambar 2 berikut:



**Gambar 2.** Grafik Jumlah Kebutuhan Air Baku Kabupaten PPU Eksisting (IKN tidak dipindahkan)

Gambar 2 menunjukkan jumlah kebutuhan air baku di Kabupaten Penajam Paser Utara dari tahun 2023 hingga tahun 2052 yang mengalami kenaikan rata-rata sebesar 2,31% di setiap tahunnya. Nilai tersebut belum termasuk penambahan jumlah penduduk akibat

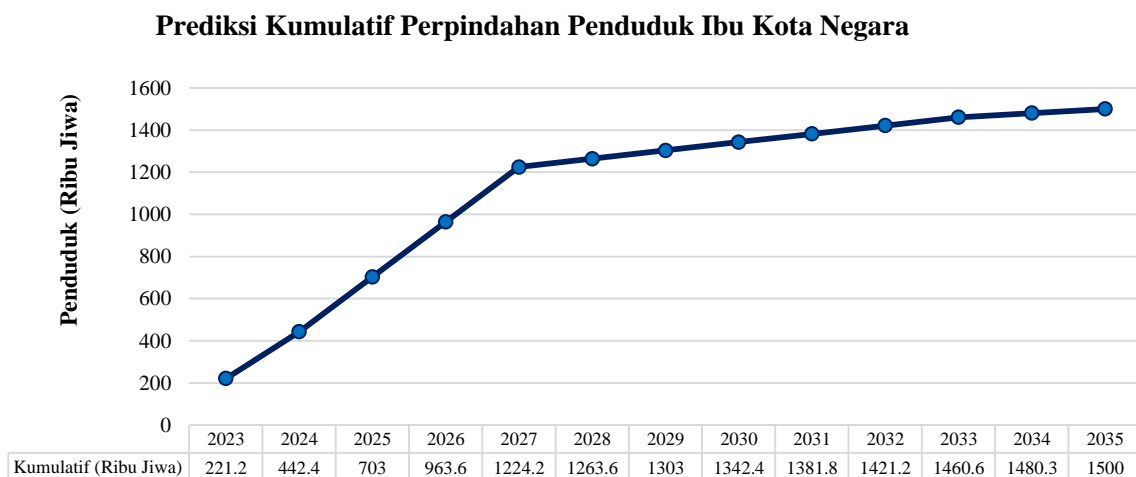
pemindahan lokasi Ibu Kota Negara ke Kabupaten Penajam Paser Utara. Maka dari itu, selanjutnya perlu dilakukan analisis untuk mendapatkan jumlah kebutuhan air baku akibat adanya pemindahan Ibu Kota Negara ke Kabupaten Penajam Paser Utara nantinya.

### Analisis Prediksi Perpindahan Penduduk IKN

Dalam melakukan prediksi terhadap pemindahan penduduk menuju IKN Nusantara, terdapat beberapa pertimbangan yang diperhatikan berdasarkan data yang di dapatkan. Hal ini penting untuk di perhatikan agar prediksi pemindahan penduduk IKN dilakukan memiliki dasar dan akurasi yang tepat. Beberapa faktor yang dipertimbangkan dalam pemindahan penduduk IKN tersebut antara lain:

1. Jumlah minimal ASN yang telah berpindah di IKN Nusantara pada tahun 2024 adalah sebesar 20% dari total jumlah ASN yang akan dipindahkan. Hal ini dengan mempertimbangkan jadwal pemindahan Presiden RI menuju KIKN sebelum 16 Agustus 2024 dan merayakan Peringatan Hari Kemerdekaan RI di KIKN pada tanggal 17 Agustus 2024 (ikn.go.id dan Buku Saku IKN Bappenas, 2022).
2. Ditargetkan pada tahun 2024, jumlah penduduk IKN yang berpindah kurang lebih berjumlah 500.000 jiwa yang terdiri atas ASN Pusat, TNI, POLRI, dan keluarga dari instansi tersebut (Satgas Perencanaan Pembangunan Infrastruktur IKN, 2022).
3. ASN, TNI, dan POLRI yang berpindah di jadwalkan selama 5 tahun, dimulai dari tahun 2023 hingga 2027 dengan presentase perpindahan sebesar 20% di tiap tahunnya (ikn.go.id, 2022)
4. Jumlah keluarga ASN, TNI, dan POLRI yang di prediksi berpindah adalah berjumlah 4 orang dalam 1 keluarga (Bappenas.go.id, 2022).
5. Penduduk dari sektor investor atau pengusaha dijadwalkan dapat mulai berpindah ke IKN Nusantara pada tahun 2025 (Rencana Induk IKN dalam Lampiran UU IKN, 2022).
6. Pemindahan pusat pemerintahan ditargetkan akan rampung pada tahun 2035 (Satgas Perencanaan Pembangunan Infrastruktur IKN, 2022).

Mengacu pada data yang didapatkan di atas, dilakukan analisis mengenai prediksi tahapan dalam melakukan perpindahan penduduk ke IKN Nusantara adalah seperti pada Gambar 3 berikut:



**Gambar 3.** Grafik Prediksi Perpindahan Penduduk IKN menuju Kab. PPU

Gambar 3 di atas merupakan prediksi perpindahan penduduk Ibu Kota Negara yang direncanakan terjadi pada tahun 2023 hingga tahun 2035 mendatang. Dapat diketahui pada grafik tersebut bahwa pada tahun 2024, jumlah penduduk di IKN di perkirakan telah mencapai 500.000 penduduk yang terdiri dari ASN, TNI, POLRI, beserta keluarga. Hal ini sejalan dengan timeline pemindahan penduduk yang direncanakan oleh Badan Perencanaan dan Pembangunan Nasional (Bappenas). Pemindahan tersebut di rencanakan dengan mempertimbangkan kesiapan infrastruktur di lokasi pembangunan IKN yang direncanakan rampung pada akhir tahun 2024, serta mempertimbangkan pihak mana yang perannya sangat krusial dalam melaksanakan tugas kenegaraan di wilayah Ibu Kota Negara yang baru nantinya.

### Analisis Proyeksi Penduduk IKN

Jumlah penduduk di IKN tidak hanya dipengaruhi oleh perpindahan penduduk IKN saja, melainkan juga mempertimbangkan pertumbuhan penduduk yang telah berpindah di lokasi Ibu Kota Negara nantinya. Pertumbuhan penduduk diprediksi mulai bertumbuh pada awal tahun 2024, yaitu satu tahun setelah pemindahan pertama pada tahun 2023 di lakukan. Angka pertumbuhan penduduk di perkirakan memiliki nilai sebesar 0,92%. Angka tersebut merupakan rata-rata laju pertumbuhan penduduk di DKI Jakarta pada tahun 2011 hingga tahun 2020. 0,92% diambil dengan mempertimbangkan perilaku dan fungsi daerah yang sama yang akan ditempati di lokasi Ibu Kota Negara Nusantara nantinya. Badan Perencanaan Pembangunan Nasional menargetkan perpindahan penduduk menuju IKN telah rampung pada akhir tahun 2035. Sebagai sampel perhitungan, dilakukan analisis jumlah penduduk IKN dengan mempertimbangkan perpindahan penduduk IKN di setiap tahunnya beserta pertumbuhan dari penduduk yang telah sebelumnya berpindah pada tahun 2024 sebagai berikut:

Diketahui:

Kumulatif perpindahan penduduk tahun 2025 = 703.000 jiwa

Jumlah penduduk yang bertumbuh tahun 2024 =  $0,92\% \times$  kumulatif penduduk 2024  
 $= 0,92\% \times 442.400$  jiwa  
 $= 4.070$  jiwa

Kumulatif jumlah penduduk tahun 2025 = Kum. perpindahan + pertumbuhan 2024  
 $= 703.000$  jiwa +  $4.070$  jiwa  
 $= 707.070$  jiwa

Pertumbuhan penduduk di tahun 2025 =  $0,92\% \times$  jumlah penduduk tahun 2025  
 $= 0,92\% \times 707.070$  jiwa  
 $= 6.505$  jiwa

Jumlah penduduk tahun 2025 = Kum. penduduk 2025 + pertumbuhan  
 $= 707.070$  jiwa +  $6.505$  jiwa  
 $= 713.575$  jiwa

Dengan menggunakan cara yang sama, hasil analisis mengenai detail pertumbuhan penduduk yang telah berada di IKN adalah pada Tabel 1 berikut:

**Tabel 1a.** Jumlah penduduk IKN dengan pengaruh pertumbuhan penduduk

Tahun	Perpindahan (Jiwa)	Kumulatif + Pertumbuhan Sebelumnya (Jiwa)	Pertumbuhan 0,92% (Jiwa)	Kumulatif + Pertumbuhan (Jiwa)
[A]	[B]	[C] = [B] + [D <sub>(-1)</sub> ]	[D] = [C] x 0,92%	[E] = [C] + [D]
2023	221.200	221.200	-	221.200

**Tabel 2b.** Jumlah penduduk IKN dengan pengaruh pertumbuhan penduduk

Tahun	Perpindahan (Jiwa)	Kumulatif + Pertumbuhan Sebelumnya (Jiwa)	Pertumbuhan 0,92% (Jiwa)	Kumulatif + Pertumbuhan (Jiwa)
[A]	[B]	$[C] = [B] + [D_{(-1)}]$	$[D] = [C] \times 0,92\%$	$[E] = [C] + [D]$
2023	221.200	221.200	-	221.200
2024	221.200	442.400	4.070	446.470
2025	260.600	707.070	6.505	713.575
2026	260.600	970.105	8.925	979.030
2027	260.600	1.233.125	11.345	1.244.470
2028	39.400	1.274.945	11.729	1.286.674
2029	39.400	1.314.729	12.096	1.326.825
2030	39.400	1.354.496	12.461	1.366.957
2031	39.400	1.394.261	12.827	1.407.089
2032	39.400	1.434.027	13.193	1.447.220
2033	39.400	1.473.793	13.559	1.487.352
2034	19.700	1.493.859	13.744	1.507.602
2035	19.700	1.513.744	13.926	1.527.670
2036	-	-	14.055	1.541.725
2037	-	-	14.184	1.555.908
2042	-	-	71.572	1.627.480
2047	-	-	74.864	1.702.344
2052	-	-	78.308	1.780.652

Keterangan :

[A] = Tahun

[B] = Proyeksi perpindahan tiap tahun (Gambar 3)

[C] = Jumlah kumulatif penduduk (Kumulatif penduduk [B] ditambahkan dengan pertumbuhan penduduk  $[D_{-1}]$  di tahun sebelumnya)[D] = Pertumbuhan penduduk di setiap tahun ( $[C] \times 0,92\%$ )

[E] = Total jumlah penduduk (Penjumlahan kum. Penduduk [C] dengan pertumbuhannya [D])

Tabel 1 di atas memperlihatkan prediksi jumlah penduduk IKN dari tahun 2023 hingga tahun 2052 yang mempertimbangkan dari perpindahan penduduk IKN beserta pertumbuhan penduduk yang telah bertempat tinggal di IKN pada tahun sebelumnya. Selanjutnya, jumlah penduduk IKN di tambahkan dengan jumlah penduduk dari Kabupaten Penajam Paser Utara eksisting. Adapun proyeksi jumlah penduduk di Kabupaten Penajam Paser Utara yang telah dipertimbangkan dengan faktor pemindahan IKN adalah pada Tabel 2 sebagai berikut:

**Tabel 3a.** Jumlah penduduk Kabupaten PPU dan Penduduk IKN

Tahun	Penduduk PPU Eksisting (Jiwa)	Penduduk IKN (Jiwa)	Penduduk PPU dan IKN (Jiwa)
[A]	[B]	[C]	$[D] = [B] + [C]$
2023	191.379	221.200	412.579
2024	195.809	446.470	642.279



**Tabel 4b.** Jumlah penduduk Kabupaten PPU dan Penduduk IKN

Tahun	Penduduk PPU Eksisting	Penduduk IKN	Penduduk PPU dan IKN
	(Jiwa)	(Jiwa)	(Jiwa)
[A]	[B]	[C]	[D] = [B] + [C]
2023	191.379	221.200	412.579
2024	195.809	446.470	642.279
2025	200.342	713.575	913.917
2026	204.979	979.030	1.184.009
2027	209.724	1.244.470	1.454.194
2028	214.579	1.286.674	1.501.253
2029	219.546	1.326.825	1.546.371
2030	224.628	1.366.957	1.591.585
2031	229.828	1.407.089	1.636.917
2032	235.148	1.447.220	1.682.369
2033	240.592	1.487.352	1.727.944
2034	246.161	1.507.602	1.753.763
2035	251.859	1.527.670	1.779.529
2036	257.689	1.541.725	1.799.414
2037	263.654	1.555.908	1.819.563
2042	295.616	1.627.480	1.923.096
2047	331.453	1.702.344	2.033.797
2052	371.633	1.780.652	2.152.285

Keterangan:

[A] = Tahun

[B] = Jumlah penduduk Kab. PPU Eksisting (Gambar 2)

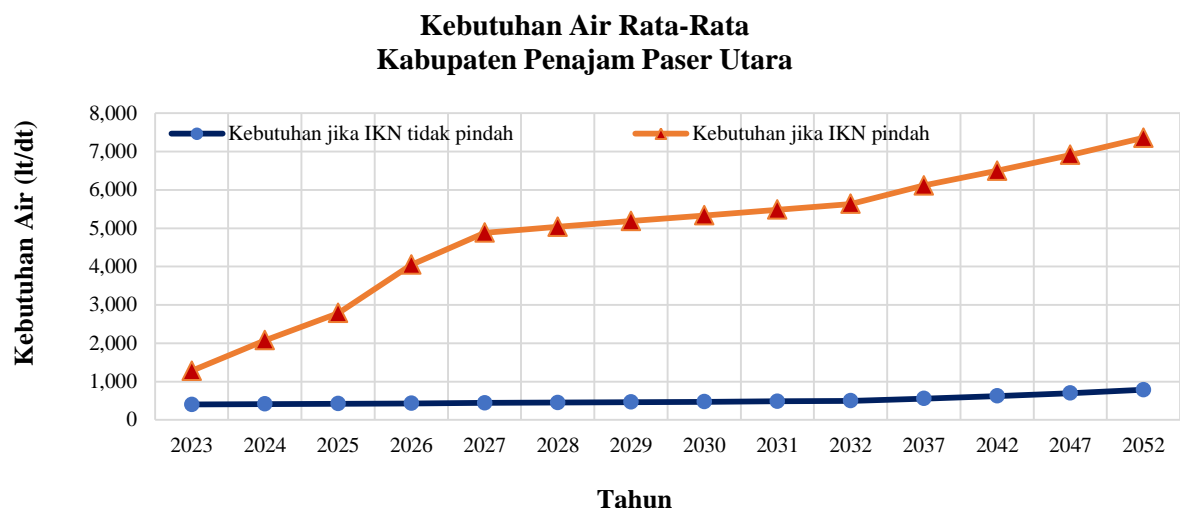
[C] = Jumlah penduduk IKN (Tabel 1)

[D] = Penjumlahan penduduk Kab. PPU Eksisting dengan penduduk IKN ([B] + [C])

Data pada Tabel 2 tersebut selanjutnya akan diolah untuk mengetahui jawaban dari analisis proyeksi jumlah kebutuhan air baku Kabupaten Penajam Paser Utara yang dipengaruhi oleh penambahan penduduk akibat pemindahan IKN.

#### **Analisis Kebutuhan Air Baku IKN**

Pada bagian ini akan dianalisis berapa jumlah kebutuhan air baku Kabupaten Penajam Paser Utara jika IKN dipindahkan ke wilayah tersebut, serta dapat dianalisis berapa presentasi peningkatan kebutuhan air yang terjadi. Jumlah kebutuhan air di Kabupaten Penajam Paser Utara yang meliputi sektor domestik, non domestik, dan kebutuhan hidran umum, serta jumlah kehilangan air, dengan mempertimbangkan pemindahan IKN Nusantara ke Kabupaten Penajam Paser Utara adalah pada Gambar 4 berikut:



**Gambar 4.** Grafik Perbandingan Kebutuhan Air Kabupaten PPU jika IKN dipindahkan

Dari Gambar 4 di atas, dapat di simpulkan bahwa pemindahan Ibu Kota Negara ke Kabupaten Penajam Paser Utara sangat berpengaruh terhadap kebutuhan air yang harus di *supply* pada daerah tersebut. Pertambahan kebutuhan air maksimum pada kondisi rata-rata diprediksi terjadi pada tahun 2032 yaitu mengalami pertambahan kebutuhan air sebesar 934% dari kondisi Kabupaten Penajam Paser Utara jika IKN tidak dipindahkan. Hal ini disebabkan pada tahun tersebut, proses pemindahan pusat pemerintahan menuju IKN Nusantara hampir selesai dilakukan, sebagaimana Bappenas menargetkan proses pemindahan pemerintahan akan rampung di tahun 2035. Adapun pertambahan kebutuhan air minimum pada kondisi rata-rata terjadi pada tahun 2023 dengan mengalami pertambahan sebesar 116% saja dari kebutuhan air eksisting jika IKN tidak dipindahkan. Hal tersebut disebabkan oleh pemindahan pusat pemerintahan menuju IKN Nusantara masih dalam skala kecil, sehingga kebutuhan air pada tahun tersebut tidak mengalami penambahan kebutuhan air yang signifikan jika dibandingkan dengan tahun-tahun lainnya. Selanjutnya, dilakukan analisis untuk mengetahui berapa jumlah ketersediaan air baku yang ada di Kabupaten Penajam Paser Utara, sehingga nantinya didapatkan jawaban apakah pertambahan kebutuhan air baku yang berdampak dari pemindahan IKN tersebut dapat di layani secara keseluruhan ataupun tidak.

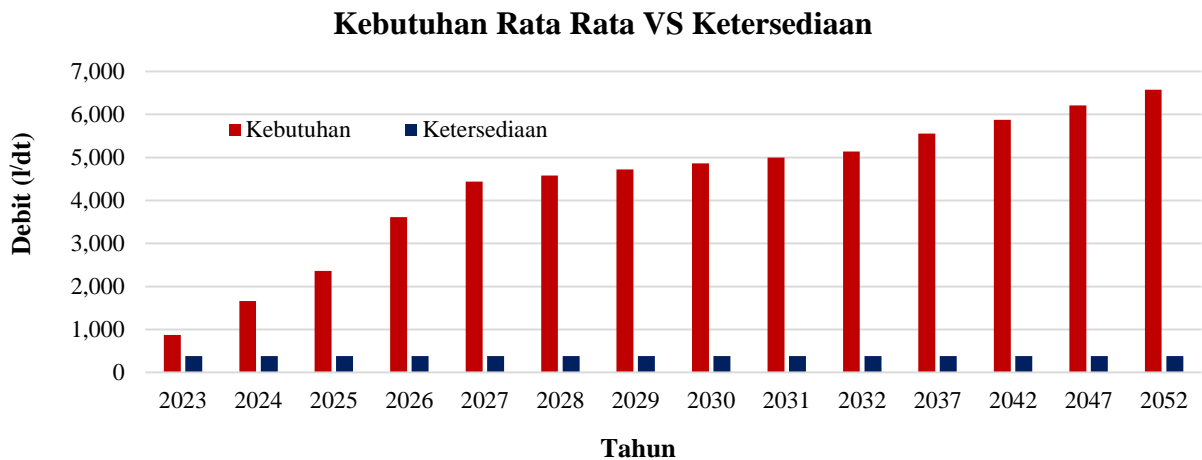
#### Analisis Ketersediaan Air Baku Eksisting

Data jumlah produksi air dari potensi air permukaan yang ada di Kabupaten Penajam Paser Utara setelah dilakukan pencarian data dari Perumda Air Minum Danum Taka di Kabupaten Penajam Paser Utara adalah pada Tabel 3 sebagai berikut:

**Tabel 5.** Produksi Air Baku Eksisting di Kabupaten Penajam Paser Utara

No	Uraian	Sumber Air Baku	Debit (lt/dt)
1	IPA Lawe - Lawe	Sungai Lawe - Lawe	160,00
2	IPA Unit Waru	Embung Waru	35,00
3	IPA Unit Sepaku	Sungai Tengin Baru	165,00
4	IPA Unit Sotek	Embung Sotek	10,00
5	IPA Unit Maridan	Embung Maridan	15,00
<b>Total Produksi Air (lt/dt)</b>			<b>385,00</b>

Nilai produksi sebesar 385 lt/dt pada Tabel 3 di atas jika dibandingkan dengan kebutuhan air baku Kabupaten Penajam Paser Utara pada tahun 2023 hingga tahun 2052 untuk kondisi rata-rata adalah pada Gambar 5 berikut:

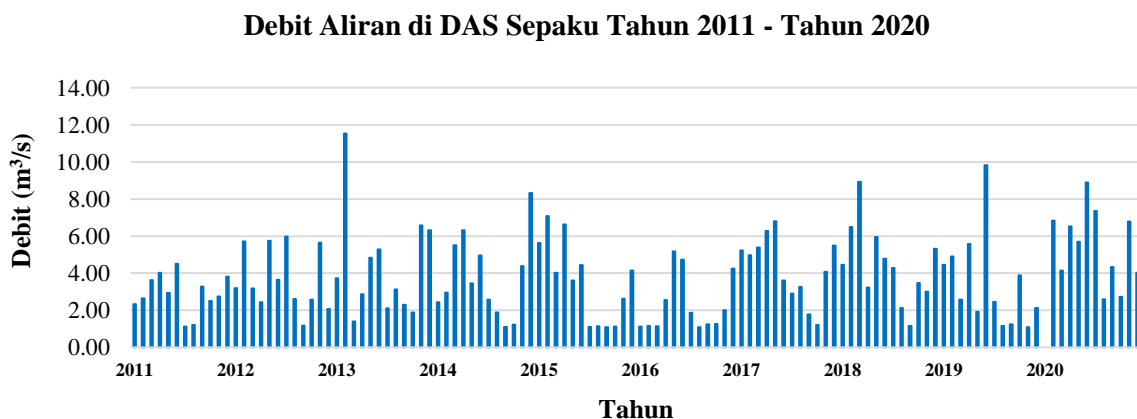


Gambar 5. Perbandingan kebutuhan vs ketersediaan eksisting

Berdasarkan Gambar 5 di atas, ketahui bahwa kebutuhan air di Penajam Paser Utara tidak mampu terlayani dengan ketersediaan air yang ada pada kondisi eksisting. Berdasarkan wawancara yang dilakukan dengan petugas Perumda Air Minum Danum Taka Kabupaten Penajam Paser Utara pada tanggal 19 Mei 2022, diperoleh beberapa rencana yang akan dilakukan oleh Perumda Air Minum Danum Taka Kabupaten Penajam Paser Utara sebagai upaya pemenuhan kebutuhan air baku di wilayah tersebut dilakukan dengan beberapa cara, di antaranya pihak Perumda Air Minum Danum Taka akan terus mencari alternatif lain untuk memenuhi kebutuhan air baku di wilayah setempat. Kebutuhan air baku yang semakin besar di tiap tahunnya di tambah lagi dengan pemindahan IKN ke Kabupaten PPU, membuat pemerintah membangun sebuah bendungan di Kecamatan Sepaku yang bernama Bendungan Sepaku Semoi yang diharapkan mampu untuk memberikan *supply* air yang cukup di IKN nantinya.

### Analisis Debit Aliran

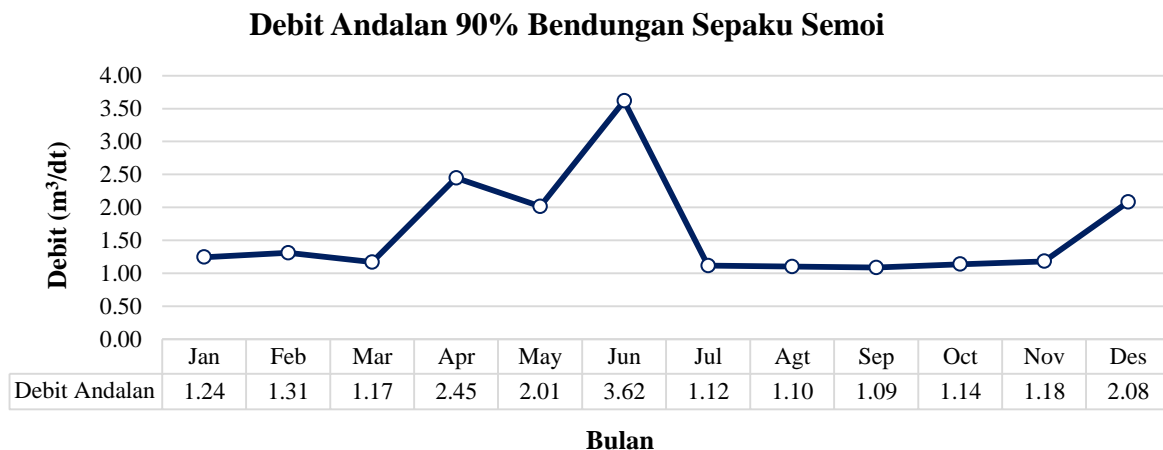
Analisis debit aliran dilakukan dengan metode F.J. Mock setelah diketahui nilai evapotranspirasi di setiap bulannya dengan menggunakan metode Modifikasi Penman dengan FAO, untuk mengetahui berapa jumlah ketersediaan air di DAS Sepaku yang merupakan DAS posisi Bendungan Sepaku Semoi di rencanakan. Hasil yang diperoleh untuk analisis debit andalan pada DAS Sepaku adalah pada Gambar 6 berikut:



Gambar 6. Grafik debit aliran DAS Sepaku tahun 2011 – tahun 2020

## Analisis Debit Andalan

Debit andalan adalah debit yang tersedia pada suatu *catchment area* yang dapat diandalkan untuk tujuan tertentu di sepanjang tahun. Semakin tinggi nilai keandalannya, maka semakin kecil debit yang dihasilkan, namun kemungkinan atau probabilitas terjadinya debit tersebut semakin besar. Dalam hal merencanakan kebutuhan air baku, debit andalan yang digunakan menggunakan probabilitas sebesar 90%. Hasil yang diperoleh dari analisis debit andalan di Bendungan Sepaku Semoi dengan metode F.J. Mock Basic Month adalah pada Gambar 7 berikut:



**Gambar 7.** Grafik Debit andalan 90% Basic Month pada DAS Sepaku

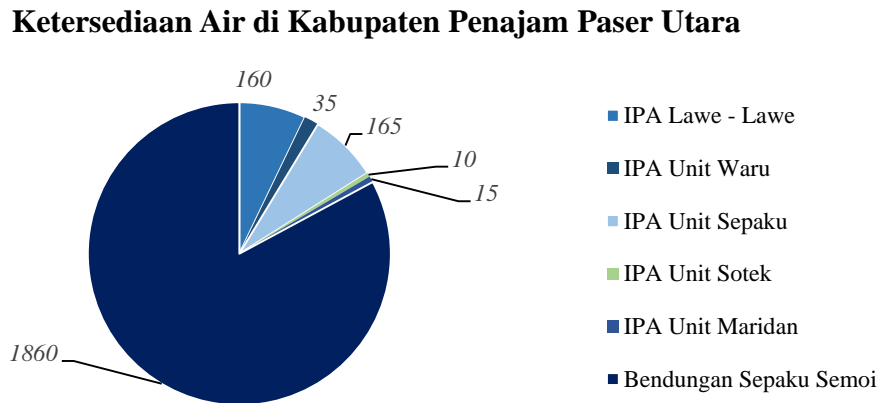
Hasil analisis debit andalan 90% di Bendungan Sepaku Semoi didapatkan nilai yang beragam di setiap bulannya. Nilai debit andalan terbesar diperkirakan terjadi di bulan Juni, dengan debit sebesar 3,62 m<sup>3</sup>/dt. Adapun nilai debit andalan terkecil diperkirakan terjadi di bulan September, dengan debit sebesar 1,09 m<sup>3</sup>/dt. Adapun data yang diperoleh dari hasil analisis debit andalan F.J. Mock *Basic Year* di Bendungan Sepaku Semoi adalah pada Tabel 4 sebagai berikut:

**Tabel 6.** Debit andalan Bendungan Sepaku Semoi Basic Year

No.	Tahun	Data Asli (m <sup>3</sup> /dt)	Data Urut (m <sup>3</sup> /dt)	Probabilitas
1	2011	2,90	5,52	9,09%
2	2012	3,67	4,44	18,18%
3	2013	4,33	4,33	27,27%
4	2014	3,76	4,25	36,36%
5	2015	3,55	3,76	45,45%
6	2016	2,30	3,67	54,55%
7	2017	4,25	3,55	63,64%
8	2018	4,44	3,44	72,73%
9	2019	3,44	2,90	81,82%
10	2020	5,52	2,30	90,91%
<b>Debit Andalan Basic Year</b>			<b>2,36</b>	<b>90%</b>

Hasil analisis yang diperoleh dari perhitungan debit andalan 90% di Bendungan Sepaku Semoi dengan menggunakan metode F.J. Mock Basic Year adalah sebesar 2,36 m<sup>3</sup>/dt atau sebesar 2.360 lt/dt. Nilai 2.360 lt/dt tersebut dialokasikan sebesar 500 lt/dt untuk Kota Balikpapan dan 1.860 lt/dt untuk Kabupaten Penajam Paser Utara. Adapun jumlah

ketersediaan air di Kabupaten Penajam Paser Utara dengan adanya Bendungan Sepaku Semoi adalah pada Gambar 8 berikut:

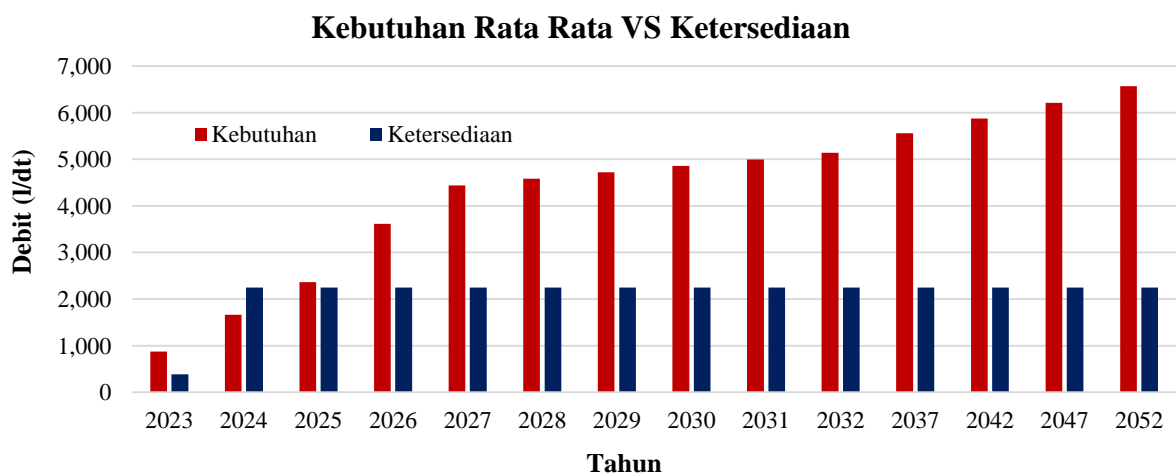


**Gambar 8.** Diagram Ketersediaan Air Kab. PPU dengan adanya Bendungan Sepaku Semoi

Berdasarkan data ketersediaan air di Kabupaten Penajam Paser Utara pada Gambar 8, diperoleh jumlah ketersediaan air baku di Kabupaten Penajam Paser Utara menjadi sebesar 2.245,00 lt/dt. Penambahan tersebut diperoleh dari pembangunan Bendungan Sepaku Semoi yang berperan memberikan *supply* air baku terbesar terhitung 85% dari seluruh ketersediaan air di Kabupaten Penajam Paser Utara.

**Perbandingan Kebutuhan Air dengan Ketersediaan Air di IKN**

Setelah diketahui jumlah ketersediaan air yang di dapatkan dari pembangunan Bendungan Sepaku Semoi, selanjutnya dilakukan analisis perbandingan antara kebutuhan air di Kabupaten Penajam Paser Utara jika Ibu Kota Negara dipindahkan dengan ketersediaan air yang ada dengan mempertimbangkan penambahan *supply* air baku dari Bendungan Sepaku Semoi. Sebagai catatan, berdasarkan keterangan dari Badan Wilayah Sungai Kalimantan IV Samarinda, pembangunan Bendungan Sepaku Semoi di targetkan akan rampung pada akhir tahun 2023, sehingga penambahan ketersediaan air baku dari Bendungan Sepaku Semoi untuk Kabupaten Penajam Paser Utara dilakukan pada awal tahun 2024. Perbandingan dilakukan dengan menggunakan data kebutuhan air di Kabupaten PPU pada Tabel 2 yang dibandingkan dengan data ketersediaan air yang ada dari penambahan Bendungan Bendungan Sepaku Semoi pada Gambar 8. Hasil yang diperoleh dari perbandingan tersebut adalah pada Gambar 9 sebagai berikut:



**Gambar 9.** Grafik Kebutuhan Rata-Rata vs Ketersediaan Air Kab. PPU

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari Gambar 9 tersebut, dapat disimpulkan bahwa terjadi beberapa kondisi penyediaan kebutuhan air baku di Kabupaten Penajam Paser Utara. Pada tahun 2023, diprediksi terjadi kekurangan *supply* air baku di daerah tersebut. Hal ini dikarenakan ketersediaan air yang ada di Kabupaten Penajam Paser Utara belum dapat melayani seluruh kebutuhan air yang diperlukan pada tahun tersebut. Sebagaimana yang telah disebutkan sebelumnya bahwa Bendungan Sepaku Semoi yang direncanakan memiliki peran sebagai pemasok air baku utama di Kabupaten Penajam Paser Utara, belum dapat beroperasi di tahun 2023, sedangkan pada tahun tersebut Bappenas telah merencanakan sebagian perpindahan penduduk IKN yang diperkirakan kurang lebih sebesar 221.200 jiwa yang terdiri dari sejumlah sektor.

Kondisi yang berbeda terjadi pada tahun 2024. Pada waktu tersebut, total penduduk di Kabupaten Penajam Paser Utara sebanyak 642.279 jiwa. Mengingat pada tahun tersebut Bendungan Sepaku Semoi ditargetkan telah dapat beroperasi, sehingga setelah dilakukan perbandingan, ketersediaan air di Kabupaten Penajam Paser Utara pada tahun 2024 dapat melayani seluruh kebutuhan air yang diperlukan, sehingga penyediaan air baku pada tahun tersebut dalam kondisi surplus. Ketersediaan air baku yang ada diperkirakan sebesar 2.245 lt/dt.

Kondisi defisit diperkirakan terjadi pada tahun 2025 hingga tahun 2052. Pada waktu tersebut, perpindahan penduduk menuju Ibu Kota Negara cukup besar yang terdiri dari sektor ASN Pusat, TNI, POLRI, dan keluarga dari instansi tersebut. Kebutuhan air yang besar juga dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk di Kabupaten Penajam Paser Utara yang kian meningkat, baik penduduk eksisting maupun penduduk IKN yang telah berpindah sebelumnya. Besarnya kebutuhan air pada waktu tersebut menyebabkan penyediaan air baku di Kabupaten Penajam Paser Utara menjadi dalam kondisi defisit, jika hanya mengandalkan dari ketersediaan air baku yang ada, khususnya Bendungan Sepaku Semoi.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, diperoleh beberapa kesimpulan yaitu jumlah kebutuhan air baku yang diperlukan oleh penduduk di Kabupaten PPU dengan kondisi IKN dipindahkan adalah pada tahun 2023, tahun 2037, dan tahun 2052 berturut-turut sebesar 874,37 lt/dt, 5.556,30 lt/dt, dan 6.572,32 lt/dt pada kondisi rata-rata. Adapun jumlah ketersediaan air baku yang ada di Kabupaten PPU sebelum terbangunnya Bendungan Sepaku Semoi adalah sebesar 385 lt/dt. Jumlah tersebut tidak cukup jika di bandingkan dengan kebutuhan air baku di Kabupaten PPU bahkan pada tahun 2023, baik dalam kondisi Ibu Kota Negara tidak pindahkan, terlebih lagi jika Ibu Kota Negara nantinya akan dipindahkan. Jumlah ketersediaan air baku di Kabupaten PPU setelah terbangunnya Bendungan Sepaku Semoi adalah sebesar 2.245 lt/dt, yang hanya akan dapat melayani kebutuhan air yang diperlukan di Kabupaten PPU dalam kondisi surplus pada tahun 2024, sedangkan pada tahun 2025 hingga tahun 2052, diprediksi akan mengalami kondisi defisit jika hanya mengandalkan infrastruktur sumber air eksisting dan Bendungan Sepaku Semoi. Berdasarkan hasil analisis, penambahan bendungan lainnya dapat melayani kebutuhan air baku secara keseluruhan untuk Kabupaten PPU, khususnya ketika IKN dipindahkan.

Dalam menganalisis kebutuhan air baku jangka panjang, guna memastikan perhitungan kebutuhan air baku yang akurat, sebaiknya analisis selanjutnya menggunakan data penduduk Ibu Kota Negara Nusantara eksisting ketika telah diketahui jumlah penduduk yang ada di wilayah tersebut. Selain itu, data jumlah fasilitas pendidikan, jumlah fasilitas umum, wilayah industri, dan sebagainya yang diperlukan dalam merencanakan kebutuhan air non domestik dapat diambil dari perencanaan kawasan jangka panjang Ibu Kota Negara Nusantara nantinya, sehingga hasil yang di dapatkan memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

**DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Al Almi, Mustafa (2020). Analisis Daya Dukung Permukiman di Kabupaten Penajam Paser Utara (PPU) Provinsi Kalimantan Timur. Universitas Gadjah Mada, Hal. Iv. , Yogyakarta.
- [2] Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Penajam Paser Utara (2021). *Kabupaten Penajam Paser Utara dalam Angka Tahun 2021*. BPS Kabupaten Penajam Paser Utara 2021. Penajam Paser Utara.
- [3] Badan Standarisasi Nasional (BSN) (2015). *SNI 6738:2015 Tentang Perhitungan Debit Andalan Sungai dengan Kurva Durasi Debit*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- [4] Direktorat Irigasi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (1980). *Pedoman dan Kriteria Perencanaan Teknik Irigasi*. Direktorat Irigasi Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat. Jakarta.
- [5] Direktorat Jendral Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum (2000). *Kriteria Penyediaan Air Bersih*. Direktorat Jendral Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum. Jakarta.
- [6] Direktorat Jendral Pengairan Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat (1986). *Buku Petunjuk Perencanaan Irigasi Bagian Penunjang untuk Standar Perencanaan Irigasi*. Galang Persada. Bandung.
- [7] Hong, X (2016). *Evaluating Water Supply Risk in the Middle and Lower Reaches of Hanjiang River Basin Based on an Integrated Optimal Water Resources Allocation Model*. Hal. 8, 364.
- [8] Kementerian PUPR (2007). *Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 18/PRT/M/2007 Tentang Penyelenggaraan Pengembangan Sistem Penyediaan Air Minum*, Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat.
- [9] Mala Sari, Nur Syahkti (2019). Studi Perencanaan Jaringan Distribusi Air Bersih di Desa Babulu Darat Kecamatan Babulu Kabupaten Penajam Paser Utara Provinsi Kalimantan Timur. *Undergraduate (S1) Thesis*, University of Muhammadiyah Malang.
- [10] Pemerintah Kabupaten Penajam Paser Utara (2018). *Peraturan Bupati (PERBUP) tentang Rencana Induk Sistem Penyediaan Air Minum Kabupaten Penajam Paser Utara Tahun 2016-2035*. Pemerintah Kabupaten Penajam Paser Utara. Penajam Paser Utara.
- [12] Yanti, Rossana M.K., dan Dewanti, Ajeng. N. (2022). “Proyeksi Kebutuhan Air Bersih Jangka Pendek Dan Menengah Kecamatan Penajam Kabupaten Penajam Paser Utara”. *Vol. 13, No. 2, Hal. 115 – 116*

