



KONDISI EKSISTING ALIRAN SUNGAI CIBARUKRUK, CITARUM DAN CIBOGO DAN MENGHITUNG DEBIT SUNGAI DENGAN TEKNIK MENGGUNAKAN CURRENT METER

Abellia Fanny Aldeta¹, Abdul Hadi Putra¹, Aditya Herfianda¹, Adytia Saputra¹, Apriadi Agussalim¹, Nurfadilah¹, Nurul Rahmadilla Edgar¹, Randu Prayoga Putra¹, Sintia Franzela¹, Tasa Anike¹, WidyaPrarikeslan², Aprizon Putra²

¹MahasiswaJurusan Geografi, FakultasIlmu Sosial, UniversitasNegeri Padang

²Dosen Jurusan Geografi, FakultasIlmu Sosial, UniversitasNegeri Padang

aabelliafanny@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada tiga lokasi yaitu Sungai Cibarukruk, Sungai Citarum dan Sungai Cibogo. Berdasarkan latar belakang penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kondisi geologi batuan penyusun lokasi yang disurvei, profile sungai dan teknik menghitung debit sungai menggunakan *current meter*. Dengan menggunakan metode perhitungan debit aliran sungai. Tetapi ketika penulis melakukan survey lapangan, daerah yang di survey sedang musim kemarau sehingga ketiga sungai tersebut tidak dapat dihitung debit sungainya. Dari penelitian ini, ditemukan bahwa Sungai Cibarukruk memiliki morfologi berbentuk penampang U yang terletak pada daerah Aluvial, yang memiliki batuan penyusun tanah dan batuan sedimen yang menjadi batuan penyusun rata-rata pada daerah sungai. Sungai ini memiliki panjang A-B yaitu 10 cm, dan lebar A yaitu 4 m serta lebar B yaitu 6 m. Sungai Citarum terletak di Cisanti yang berada di kaki Gunung Wayang Windu. Cisanti merupakan salah satu hulu sungai Citarum Kilometer 0 (nol). Citarum merupakan sungai buatan yang memiliki batuan penyusun hanya tanah. Sungai Cibogo juga berada di daerah Aluvial yang memiliki batuan penyusun berupa batuan sedimen yang terdiri dari batu lempung dan pasir. Panjang sungai ini yaitu 9,8 meter dan lebar 6,2 meter. Sungai ini memiliki morfologi yang sama dengan sungai Cibarukruk yaitu memiliki penampang yang berbentuk huruf U.

Kata kunci: Kondisi Eksisting Aliran Sungai; Debit Sungai; *Current Meter*.

ABSTRACT

This research was conducted at three locations, Cibarukruk River, Citarum River and Cibogo River. Based on the background of this study aims to determine the geological conditions of the constituent rock at location surveyed, the river profile and river flow calculation techniques using current meters. By using the river flowrate calculation method. But when the authors conducted a field survey, the area surveyed was in the dry season so the three rivers could not be counted for river discharge. From this study, it was found that the Cibarukruk River has a U-shaped morphology located in the Alluvial region, which has soil constituent rocks and sedimentary rocks which form the average constituent rocks in the river area. This river has a length of A-B which is 10 cm, and width A is 4 m and width B is 6 m. Citarum River is located in Cisanti which is at the foot of Wayang Windu Mountain. Cisanti is one of upstream Citarum 0 Kilometers river. Citarum is an artificial river that has only soil constituent rocks. The Cibogo River is also in the Alluvial area which has a constituent rock in the form of sedimentary rock consisting of clay and sand. The length of this river is 9.8 meters and 6.2 meters wide. This river has the same morphology as the Cibarukruk river which has a cross-section in the shape of the letter U.

Keywords : The Existing River Flow Conditions; River Discharge; *Current Meter*.

Pendahuluan

Provinsi Jawa Barat terletak diantara $5^{\circ}50'$ - $7^{\circ}50'$ LS Lintang Selatan dan $104^{\circ}8'$ - $108^{\circ}41'$ Bujur Timur yang pada sebelah baratnya berbatasan dengan Selat Sunda, sebelah utaranya dengan Laut Jawa dan Daerah Khusus Ibukota Jakarta, sebelah timurnya berbatasan dengan Propinsi Jawa Tengah dan sebelah selatannya dibatasi oleh Samudera Indonesia. Provinsi Jawa Barat memiliki kondisi alam dengan struktur geologi yang kompleks dengan wilayah pegunungan berada di bagian tengah dan selatan serta dataran rendah di wilayah utara. Provinsi ini memiliki kawasan hutan dengan fungsi hutan konservasi, hutan lindung dan hutan produksi yang proporsinya mencapai 22,10% dari luas Jawa Barat. Pada provinsi ini curah hujan berkisar antara 2000-4000 mm/th dengan tingkat intensitas hujan tinggi. Provinsi Jawa Barat memiliki lebih dari 40 Daerah Aliran Sungai (DAS).

Dengan keadaan Provinsi Jawa Barat yang memiliki banyak Daerah Aliran Sungai (DAS) sehingga dalam pengelolaan sumber daya airnya teruntuk perencanaan bangunan air atau bangunan irigasi diperlukan suatu informasi yang berguna untuk menunjukkan jumlah air yang akan masuk ke bangunan tersebut dalam satuan waktu yang dikenal sebagai debit aliran air. Informasi mengenai besarnya debit aliran air dapat membantu dalam merancang bangunan dengan memperhatikan besarnya debit puncak (banjir) yang diperlukan untuk perencanaan bangunan pengendalian banjir dan juga dilihat dari data debit minimum yang diperlukan untuk pemanfaatan air terutama pada musim kemarau. Sehingga dalam perencanaan bangunan irigasi maupun saluran irigasi, perlu diketahui berapa besar debit aliran air. Untuk penentuan debit aliran air dibutuhkan perhitungan kecepatan aliran

yang tepat. Perhitungan kecepatan aliran dapat dilakukan dengan menggunakan alat *current meter*.

Metode Penelitian

a. Teknik

Untuk pengukuran debit aliran sungai dapat menggunakan metode *current meter*. Teori yang mendasari pengukuran debit adalah teori yang dikemukakan oleh Darcy, yaitu volume air didapatkan dari hasil kali antara kecepatan aliran dengan luas penampang yang dialiri.

$$Q = v \cdot A$$

Dimana: Q = debit aliran

v = kecepatan aliran

A = luas penampang

Pada umumnya pengukuran debit dapat dilakukan dengan dua cara yaitu sebagai berikut.

1. Pengukuran Debit Secara Langsung

a) Volumetric Method

Dilakukan pada sungai kecil, memakai bejana yang sudah diketahui volumenya kemudian mengukur waktu yang diperlukan air untuk memenuhi bejana.

Rumus : $Q = V/t$

Dimana: Q = debit aliran

V = volume

bejana

T = waktu

b) Ambang/Pintu Ukur

2. Pengukuran Debit Secara Tidak Langsung

a) Velocity Head Rod

Alat ukur ini terdiri dari batang/papan berskala,

dilengkapi dengan pemberat yang dapat diputar.

Rumus: $V = 2 \cdot g \cdot h$

Dimana : V = kecepatan rata-rata aliran
g = percepatan gravitasi
h = selisih tinggi air akibat pemutaran batang/papan sebesar 90°

b) Trupp's Ripple Meter

Alat jenis ini terdiri dari rangkaian papan ukur dan batang kayu. Kecepatan aliran dapat ditentukan dengan:

$$V = C + X \cdot L$$

Dimana : v = kecepatan rata-rata aliran
C = konstanta
X = nilai yang tergantung pada lebar papan ukur (w)
L = Luas

c) Pitot Meter

Metode ini tidak berbeda jauh dengan metode Velocity head rod. Terdiri dari pipa bengkok yang dimasukkan kedalam aliran.

$$V = 2 \cdot g \cdot h$$

d) V Nocth

Alat terdiri dari papan yang salah satu sisinya membentuk huruf V dan disertai alat ukur berskala.

b. Alat

1. Pengukuran Metode Current Meter

Prinsip kerja dari alat *current meter* adalah mengukur besar kecepatan arus berdasar jumlah putara kipas pada alat.

$$V = a + b \cdot N$$

Dimana: v = kecepatan aliran
a, b = konstanta
N = jumlah putaran kipas

Selain itu parameter luas penampang sungai (A) juga digunakan untuk menghitung debit, dimana.

$$Q = v \cdot A$$

Sedangkan untuk mencari nilai N adalah

$$N = \frac{\text{jumlah putaran}}{\text{waktu}}$$

2. Pengukuran Metode Float

Pengukuran dengan cara ini hanya untuk menaksir secara kasar, karena hanya meliputi kecepatan aliran di permukaan.

Rumus:

$$v = s/t$$

Dimana: v = kecepatan rata aliran
s = jarak
t = waktu

Hasil dan Pembahasan:

a. Kondisi Geologi Batuan Penyusun

Pulau Jawa terletak di bagian selatan dari Paparan Sunda dan terbentuk dari batuan yang berasosiasi dengan suatu aktif margin dari lempeng yang konvergen. Pulau tersebut terdiri dari kompleks busur pluton-vulkanik,

accretionary prism, zona subduksi, dan batuan sedimen.

Pada Zaman Kapur, Paparan Sunda yang merupakan bagian tenggara dari Lempeng Eurasia mengalami konvergensi dengan Lempeng Pasifik. Kedua lempeng ini saling bertumbukan yang mengakibatkan Lempeng Samudra menunjam di bawah Lempeng Benua. Zona tumbukan (*subduction zone*) membentuk suatu sistem palung busur yang aktif (*arc trench system*). Di dalam palung ini terakumulasi berbagai jenis batuan yang terdiri atas batuan sedimen laut dalam (*pelagic sediment*), batuan metamorfik (batuan ubahan), dan batuan beku berkomposisi basa hingga ultra basa (*ofiolit*). Percampuran berbagai jenis batuan di dalam palung ini dikenal sebagai batuan bancuh (batuan campur-aduk) atau batuan melange. Singkapan batuan melange dari paleosubduksi ini dapat dilihat di Ciletuh (Sukabumi, Jawa Barat), Karangsembung (Kebumen, Jawa Tengah), dan Pegunungan Jiwo di Bayat (Yogyakarta). Batuan tersebut berumur Kapur dan merupakan salah satu batuan tertua di Jawa yang dapat diamati secara langsung karena tersingkap di permukaan.

b. Profile Sungai

Dari pengamatan yang kami lakukan, kami menemukan bahwa ketiga sungai tersebut memiliki ciri morfologi dan batuan penyusun yang hampir sama. Yang dapat dijabarkan sebagai berikut.

1. Cibarukruk

Sungai ini terletak di Desa Cibarukruk. Sungai ini memiliki morfologi berbentuk penampang U. Sungai ini terletak di daerah

Aluvial, yang memiliki batuan penyusun tanah dan batuan sedimen yang menjadi batuan penyusun rata-rata pada daerah sungai. Sungai ini memiliki panjang A-B yaitu 10 cm, dan lebar A yaitu 4 m serta lebar B yaitu 6 m. Namun pada saat penelitian, ketika kami ke lapangan kami mengalami kesulitan yaitu sungai tersebut mengalami kekeringan sehingga kami tidak bisa melakukan penelitian untuk menghitung debit sungai menggunakan *current meter*.



Gambar 1 : Sungai Cibarukruk

2. Citarum

Citarum terletak di Cisanti yang berada di kaki gunung wayang windu. Mata air keluar dari pertemuan kedua gunung ini lalu membentuk telaga. Cisanti merupakan salah satu hulu sungai Citarum Kilometer 0 (nol). Citarum merupakan sungai buatan yang memiliki batuan penyusun hanya tanah.



Gambar 2: Sungai Citarum

3. Cibogo

Sungai ini terletak di kawasan pandalarang. Sungai ini juga berada di daerah Aluvial yang memiliki batuan penyusun berupa batuan sedimen yang terdiri dari batu lempung dan pasir. Panjang sungai ini yaitu 9,8 meter dan lebar 6,2 meter. Sungai ini memiliki morfologi yang sama dengan sungai Cibarukruk yaitu memiliki penampang yang berbentuk huruf U. Namun pada saat kami melakukan pengamatan di Cibogo, sungai tersebut kering karena terjadi kekeringan pada daerah tersebut sehingga kami tidak dapat menghitung debit sungai menggunakan current meter.



Gambar 3 : Sungai Cibogo

c. Teknik Penggunaan Alat *Current Meter*

Current meter atau dikenal juga dengan alat ukur arus, biasanya digunakan untuk mengukur aliran pada air rendah. Alat ini merupakan alat pengukur kecepatan yang paling banyak digunakan karena memberikan ketelitian yang cukup tinggi. Tetapi ketika kami melakukan survey lapangan, daerah yang kami survey sedang musim kemarau sehingga sungai yang akan kami tidak dapat menghitung debit sungai pada sungai tersebut. Kecepatan aliran yang diukur adalah kecepatan aliran titik dalam satu penampang aliran tertentu. Prinsip

yang digunakan adalah kaitan antara kecepatan aliran dengan kecepatan putar baling-baling current meter.

1. Pengukuran Sungai Secara Merawas

Pengukuran debit dengan cara merawas adalah petugas pengukur langsung masuk ke dalam badan air. Petugas pengukur minimal terdiri dari 2 orang, 1 orang petugas mengoperasikan peralatan dan 1 orang petugas mencatat data pengukuran. Dalam pelaksanaannya perlu memperhatikan hal-hal sebagai berikut:

- a) Dilakukan pada lokasi sebatas pengukuran mampu merawas, yang tidak membahayakan pengukur dan alat.
- b) Posisi berdiri pengukur harus berada di hilir alat ukur arus dan tidak boleh menyebabkan berubahnya garis aliran pada jalur vertikal yang diukur.
- c) Celupkan tongkat penduga tegak lurus hingga rotor tercelup sepenuhnya.
- d) Hindari berdiri dalam air apabila akan mengakibatkan penyempitan penampang melintang.

Konstruksi alat

- a) Sambungkan tongkat dengan monitor/display.
- b) Sambungkan rotor dengan tongkat.
- c) Nyalakan monitor, cek apakah kecepatan aliran dapat terbaca.

d) Jagalah kebersihan alat setelah penggunaan dan kalibrasi kembali menggunakan aquades/Ametis yang pH netral.

c) Nyalakan monitor, cek apakah kecepatan aliran dapat terbaca.

d) Jagalah kebersihan alat setelah penggunaan.

2. Pengukuran Arus Dari Sisi Jembatan

Pengukuran debit dari sisi jembatan adalah pengukuran dilakukan dari sisi jembatan hilir aliran dan sebaiknya jembatan yang digunakan tidak terdapat pilar. Pengukuran dilakukan dengan mencelupkan alat ke sungai.

Konstruksi alat :

- a) Sambungkan kabel dengan monitor/ display.
- b) Sambungkan rotor dengan kabel.
- c) Nyalakan monitor, cek apakah kecepatan aliran dapat terbaca.
- d) Jagalah kebersihan alat setelah penggunaan.

3. Pengukuran Arus Pada Parit dan Angin

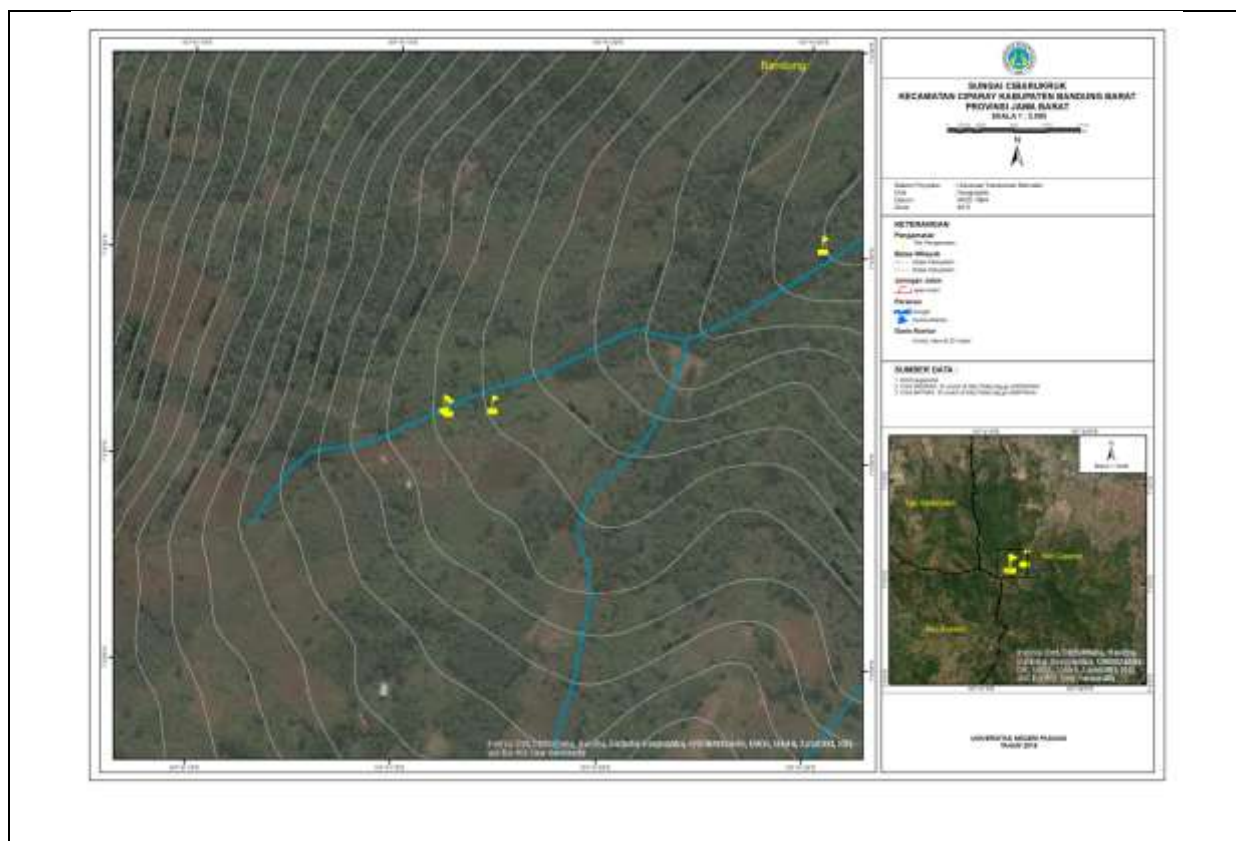
Khusus untuk bagian ini hanya dapat dilakukan pada parit yang berukuran kecil dengan aliran yang lemah. Selain itu, dapat juga digunakan untuk mengukur kecepatan angin.

- a) Sambungkan tongkat dengan monitor/display.
- b) Sambungkan rotor dengan tongkat.

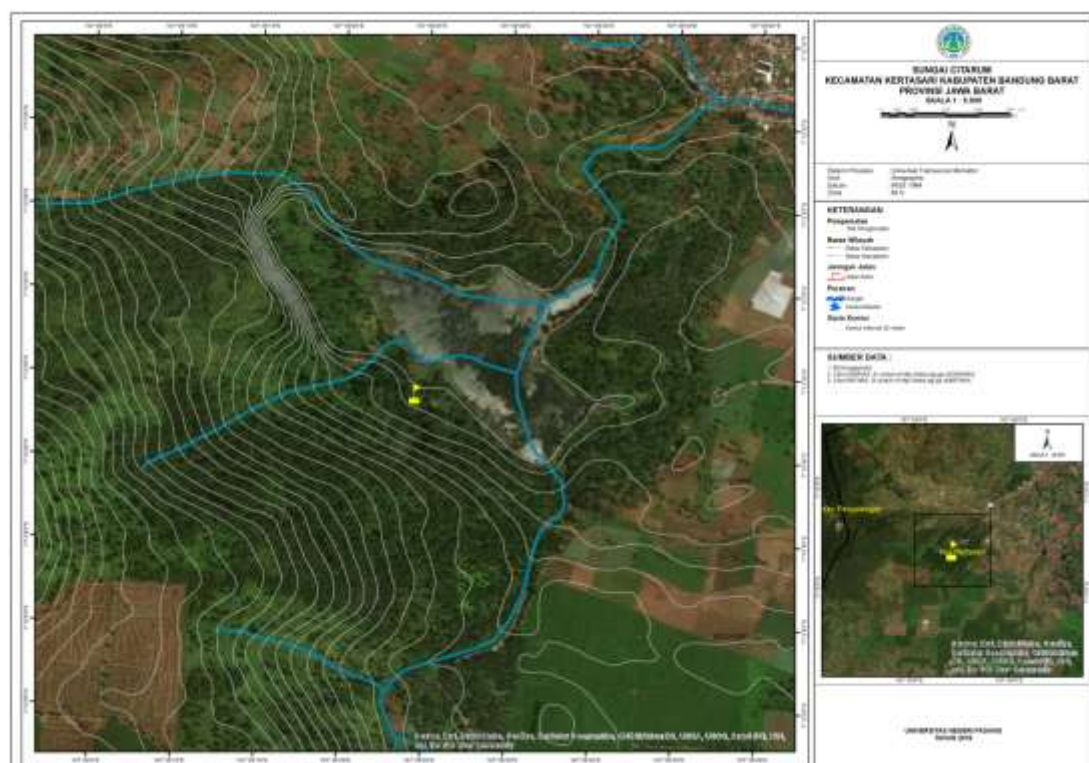
Simpulan

Dari pengamatan yang dilakukan selama dilapangan didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

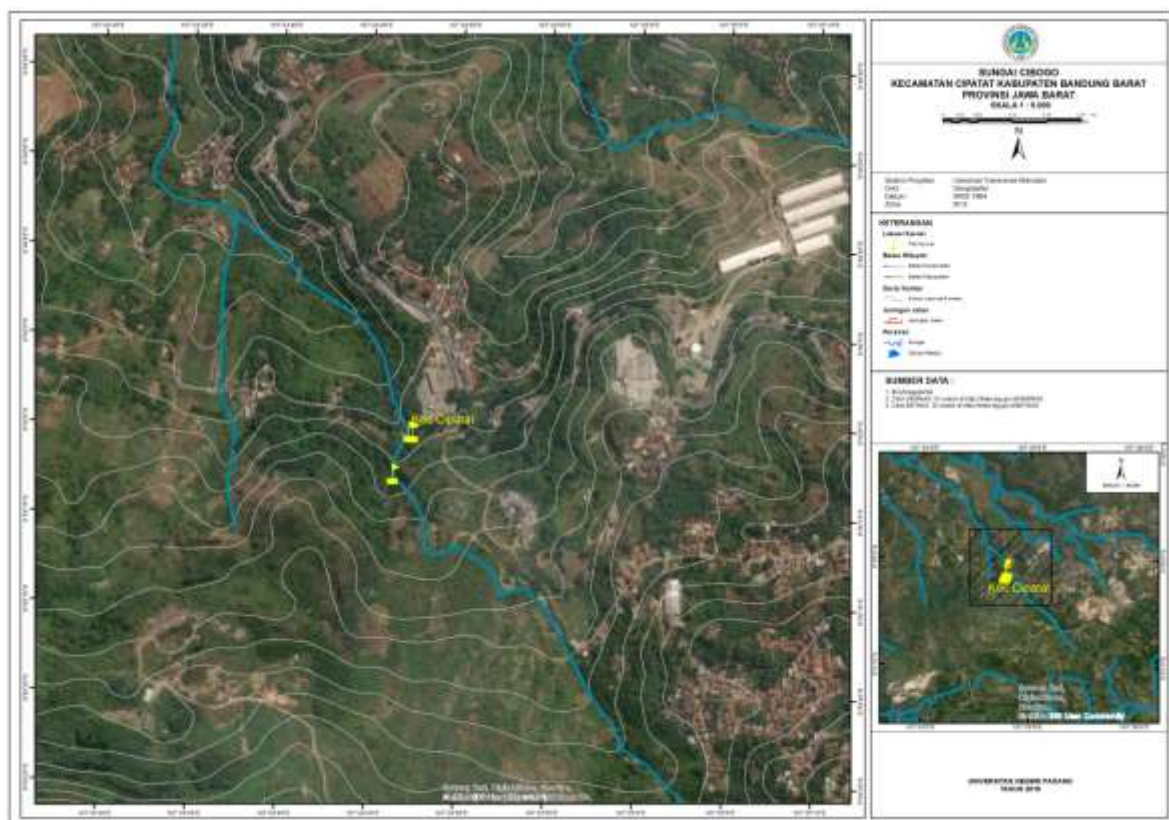
- a. Sungai Cibarukruk terletak di Desa Cibarukruk. Sungai ini memiliki morfologi berbentuk penampang U. Sungai ini terletak di daerah Aluvial, yang memiliki batuan penyusun tanah dan batuan sedimen yang menjadi batuan penyusun rata-rata pada daerah sungai. Sungai ini memiliki panjang A-B yaitu 10 cm, dan lebar A yaitu 4 m serta lebar B yaitu 6 m.
- b. Hulu Citarum terletak di Cisanti yang berada di kaki gunung wayang windu. Mata air keluar dari pertemuan kedua gunung ini lalu membentuk telaga. Cisanti merupakan salah satu hulu sungai Citarum Kilometer 0 (nol). Citarum merupakan sungai buatan yang memiliki batuan penyusun hanya tanah.
- c. Sungai Cibogo juga berada di daerah Aluvial yang memiliki batuan penyusun berupa batuan sedimen yang terdiri dari batu lempung dan pasir. Panjang sungai ini yaitu 9,8 meter dan lebar 6,2 meter. Sungai ini memiliki morfologi yang sama dengan sungai Cibarukruk yaitu memiliki penampang yang berbentuk huruf U.



Gambar 4 : Peta Lokasi Sungai Cibarukruk



Gambar 5: Peta Lokasi Sungai Citarum



Gambar 6: Peta Lokasi Sungai Cibogo

Daftar Rujukan:

- Van Bemmelen, R.W. 1949. The Geology of Indonesia, Volume I A. The Hague Martinus Nijhoff, Netherland, 732 h.
- Brahmantyo, Budi., 2005, Geologi Cekungan Bandung, Departemen Teknik Geologi ITB.
- Tangkudung, H., 2011, Pengukuran Kecepatan Aliran Dengan Menggunakan Pelampung Dan Current Meter, TEKNO, 9(55).