

Analisis Pola Hujan dan Musim di Jawa Timur Sebagai Langkah Awal Untuk Antisipasi Bencana Kekeringan

Didik Harijanto, Kuntjoro, Saptarita, S. Kamilia Aziz
Program Studi Diploma Teknik Sipil FTSP ITS, Surabaya
Email: didihari2@yahoo.com, kuntjoro_rivers@yahoo.co.id

Abstract

Analysis of a rain and season pattern becomes very important to avoid water supply deficit at the region with limited water resources. This study aims to quantify the rain and season pattern of region, East Java. The result shows, average rainfall precipitation is 1,4 mm/minutes at the 0 to 5 minutes of rain, 1,6 mm/minutes at the 5 to 10 minutes of rain, 1,5 mm/minutes at 10 to 20 minutes of rain, 0,13 mm/minutes at the 20 to 57 minutes of rain, and 0,12 mm/minutes at the 57 to 81 minutes of rain. Moreover, pattern of the season shows that the beginning of dry season is in March, the peak of dry season is in June, the first rainfall is in the middle of September, and the peak of rain season in January.

Keywords: pattern-rain, pattern-season, disasters, drought.

Abstrak

Keselarasan pola hujan dan musim dengan penggunaan air oleh masyarakat adalah sangat penting untuk mencegah terjadinya bencana kekeringan pada suatu daerah. Penelitian ini bertujuan mengetahui pola hujan dan musim di Jawa Timur. Hasil analisa pola hujan menunjukkan bahwa di lokasi yang terpilih curah hujan rerata pada 5 menit pertama adalah 1,4 mm/menit, pada 5 menit kedua adalah 1,6 mm/menit, pada 10 menit setelahnya adalah 1,5 mm/menit, pada 37 menit setelahnya lagi adalah 0,13 mm/menit, dan terakhir pada 24 menit kemudian adalah 0,12 mm/menit. Sedangkan pola musimnya adalah; permulaan musim kemarau adalah bulan Maret, puncak musim kemarau adalah bulan Juni, mulai terjadi hujan adalah pertengahan bulan September, puncak musim hujan adalah bulan Januari.

Kata kunci: pola hujan, pola musim, bencana kekeringan.

1. Pendahuluan

Isu utama yang berkembang di berbagai daerah di Indonesia akhir-akhir ini adalah bencana kekeringan yang terjadi umumnya di daerah pegunungan yang belum terjangkau sarana air bersih seperti: Pacitan, Lumajang, Magetan, Ngawi, Bojonegoro, dan lain-lain, seperti yang terlihat pada gambar 1.

Pola hujan adalah pola distribusi tinggi curah hujan yang terjadi selama dua puluh empat jam (satu hari) (Kuntjoro, 1997). Dinyatakan dalam grafik pola hujan, yang didapat dari penakar hujan otomatis (*automatic rainfall recorder*),

sampai saat ini pola hujan hanya digunakan untuk menentukan besarnya *run off* yang dihitung dari kapasitas infiltrasi lahan, yang berguna untuk menentukan prosentase besaran banjir dari tinggi curah hujan (Todd, 1980). Dalam penelitian ini bersama dengan memperhitungkan pola musim akan digunakan untuk menentukan pola penggunaan air dalam tingkat durasi harian (Kuntjoro, 2002).

Pola musim adalah pola distribusi tinggi curah hujan harian dalam satu tahun (Kuntjoro, 2006; Linsly, 1996). Pola musim dinyatakan dalam angka-angka atau grafik, yang didapat dari penakar

hujan manual atau penakar hujan otomatis. Dengan pola musim dapat ditentukan jadwal operasional reservoir, sebagai bentuk tatakala pemanfaatan air selama satu siklus musim untuk daerah rawan kekeringan.



Gambar 1. Mengambil air di sungai yang kering di daerah Bojonegoro

Masalah dalam penelitian ini bisa dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana bentuk pola hujan?
2. Bagaimana model peta pola hujan yang bisa ditindaklanjuti sebagaiantisipasi bencana kekeringan?

Tujuan penelitian ini adalah untuk memetakan pola hujan Jawa Timur untuk daerah-daerah dengan isu terancam bencana kekeringan. Secara garis besar penelitian tujuan penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

- a) Meneliti pola hujan harian untuk mendapatkan gambaran kondisi sebaran distribusi tinggi curah hujan harian.
- b) Meneliti kondisi topografi medan.
- c) Menentukan/membentuk model sarana pemanfaatan curah hujan yang paling sesuai dengan pola hujan serta kondisi topografi yang ada.

Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk memprediksi kondisi musim tahun yang akan datang, menentukan jadwal mulainya kegiatan yang berhubungan dengan penggunaan air, menentukan model sarana pemanfaatan curah hujan yang paling sesuai dengan pola hujan serta kondisi topografi yang ada dan sebagai langkah awalantisipasi ancaman bencana kekeringan.

2. Metodologi

Sesuai dengan tujuan utama penelitian ini adalah untuk membentuk model sarana pemanfaatan curah hujan yang paling sesuai dengan pola hujan serta kondisi topografi yang ada maka diperlukan metode pengumpulan data dan metode analisis yang memadai. Gambar 2 memberikan gambaran diagram alir penelitian secara menyeluruh metode penyelesaian penelitian ini.

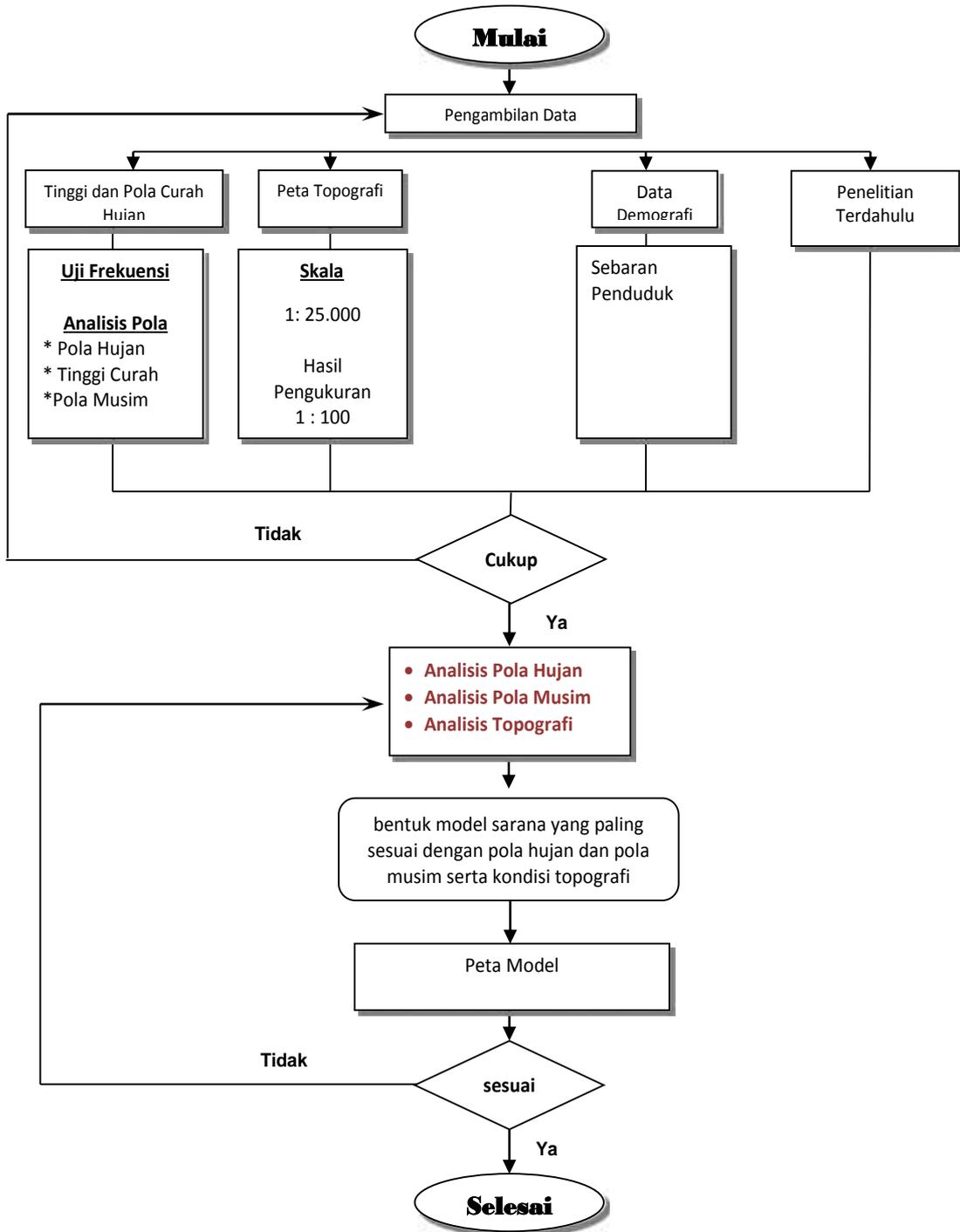
2.1. Pola Hujan dan Pola Musim

Pola hujan adalah pola distribusi tinggi curah hujan yang terjadi selama dua puluh empat jam (satu hari). Dinyatakan dalam grafik pola hujan, yang didapat dari penakar hujan otomatis (*automatic rainfall recorder*). Sampai saat ini pola hujan hanya digunakan untuk menentukan besarnya *run off* yang dihitung dari kapasitas infiltrasi lahan, yang berguna untuk menentukan prosentasi besaran banjir dari tinggi curah hujan.

Dalam penelitian ini bersama dengan memperhitungkan pola musim akan digunakan untuk menentukan pola penggunaan air dalam tingkat durasi harian.

Pola musim adalah pola distribusi tinggi curah hujan harian dalam satu tahun. Dinyatakan dalam angka-angka atau grafik, yang didapat dari penakar hujan manual atau yang otomatis. Dengan

pola musim bisa ditentukan jadwal operasional reservoir, sebagai bentuk tata kala pemanfaatan air selama satu siklus musim untuk daerah rawan kekeringan.



Gambar 2. Bagan alir penelitian

2.2. Penelitian Lapangan

Langkah awal penelitian lapangan adalah penentuan lokasi. Lokasi penelitian dipilih berdasarkan kriteria-kriteria tertentu diantaranya: Rawan terjadi permasalahan-permasalahan kekeringan, tingkat kesulitan sampling dan biaya.

Penelitian lapangan terdiri dari: Pengukuran Pola Hujan (*ARFR*) dan Pengukuran Topografi Medan (*Surveying*).

2.3. Penelitian Laboratorium

Penelitian laboratorium adalah analisis pola hujan dan topografi medan. Secara skematis ditunjukkan pada gambar 3.

✓ Analisis Pola Hujan

Analisis Pola Hujan ditujukan untuk mengidentifikasi sebaran/distribusi curah hujan dalam satu hari, dengan data seri minimum sepuluh tahun data.

✓ Analisis Pola Musim

Analisis pola musim dilakukan untuk mendapatkan perilaku pergeseran musim/iklim yang dianalisis dari data seri minimum sepuluh tahun data musim.

✓ Analisis Data Ukur (Topografi)

Analisis data ukur adalah untuk mendapatkan kecocokan dan mendetailkan peta topografi dari data sekunder dengan hasil pengukuran.

2.4. Analisis Data

Pada langkah ini akan dilakukan analisis data secara keseluruhan sesuai dengan prinsip dasar pola hujan, dengan menggunakan Formula Horton (Todd, 1980; Linsly, 1996).

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tinggi dan pola curah hujan setempat

Tinggi curah hujan mengacu curah hujan hasil pengukuran. Cuplikan curah hujan yang tercatat di beberapa kabupaten seperti yang terlihat pada gambar 4 untuk stasiun Ngimbang Gresik, gambar 5 untuk stasiun Kerti Kabupaten Madiun dan gambar 6 untuk stasiun Cawak Kabupaten Bojonegoro.

3.2. Analisis pola hujan

Analisis pola hujan merupakan analisis dari data hujan dari hasil pengukuran dengan alat manual dipolakan berdasarkan pola yang terukur dengan alat otomatis. Untuk keperluan pemanfaatan air hujan seoptimum mungkin yang berpedoman pada tinggi curah hujan harian dan pola hujan dengan mempertimbangkan tinggi kapasitas infiltrasi lahan di lokasi penelitian (Kuntjoro, 2004; Kuntjoro, 2007).

Berikut ini diberikan contoh grafik hasil pengukuran pola curah hujan menggunakan *Automatic Rain Fall Recorder* (*ARFR*). Pola curah hujan didekati dengan pola hasil pengukuran curah hujan dengan *automatic rain fall recorder* seperti yang terdapat pada Gambar 7.

Kemudian dengan pendekatan ini pola hujan akan terlihat seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1 dan Gambar 8.

Tabel 1. Pola Hujan

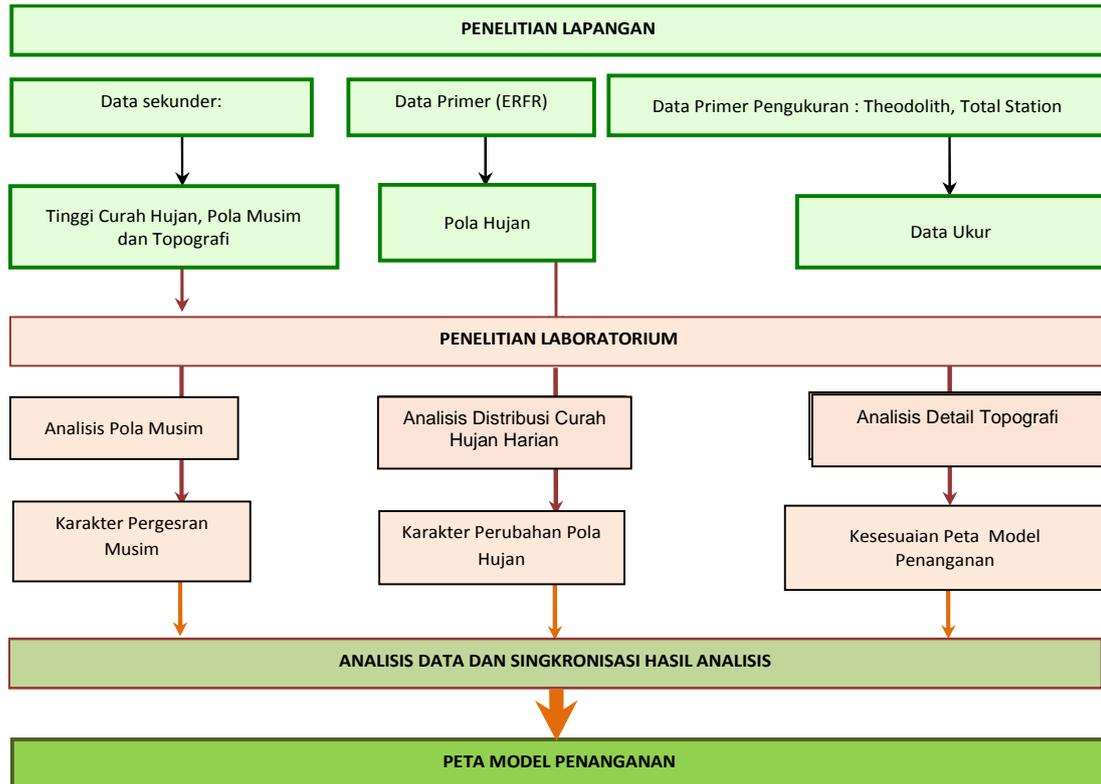
<i>Automatic rainfall recorder</i>					
Hujan (mm)	7	8	15	5	3
Waktu (mnt)	5	5	10	38	24

3.3. Topografi

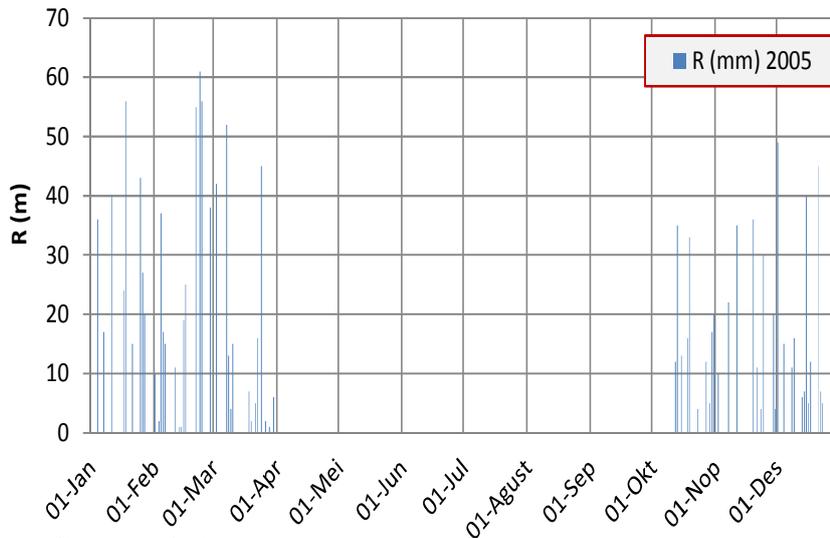
Cawak adalah nama desa di Kabupaten Bojonegoro. Di sana ada sumber air dan bendung untuk mengairi daerah irigasi disebut Daerah Irigasi Cawak. Topografi daerah ini, yang termasuk dalam Daerah Irigasi Cawak juga perkam-

pungan-perkampungan di dalamnya merupakan daerah dengan topografi yang datar.

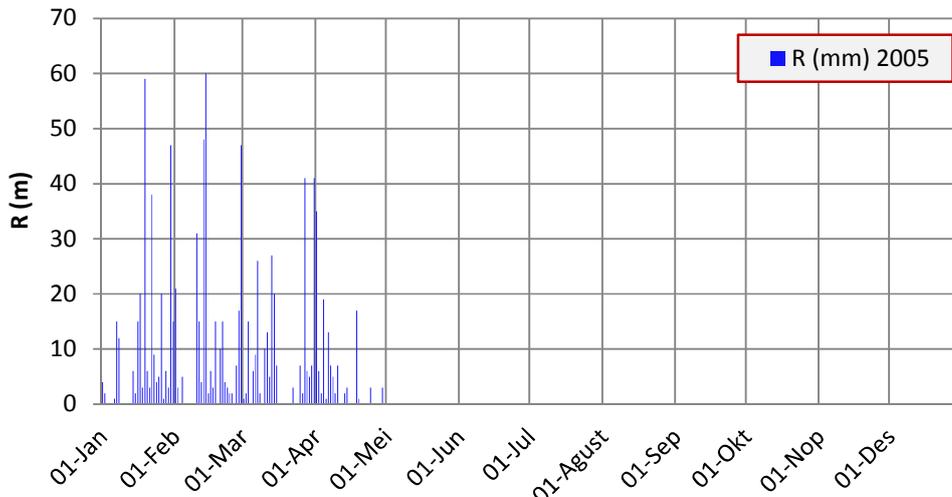
Dari peta topografi terlihat kemiringan lahan rata-rata antara 0,50 – 0,75 meter per 1000 meter.



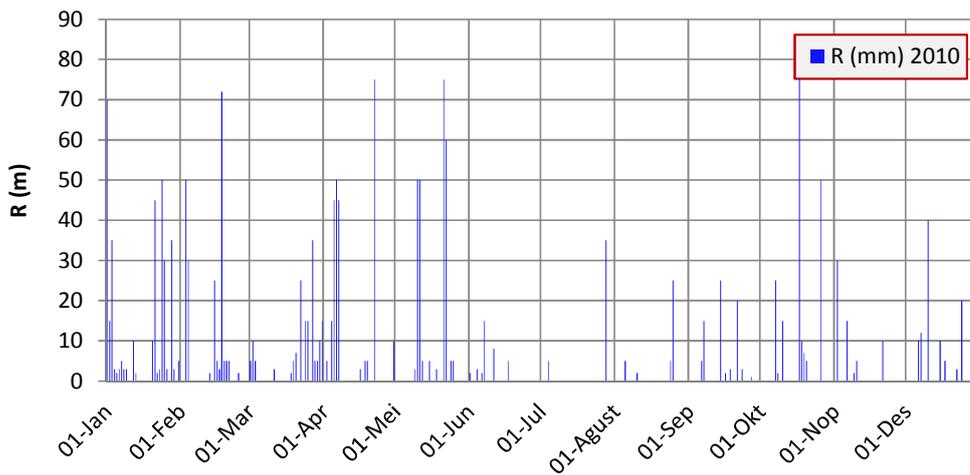
Gambar 3. Penelitian lapangan, penelitian laboratorium dan analisis data



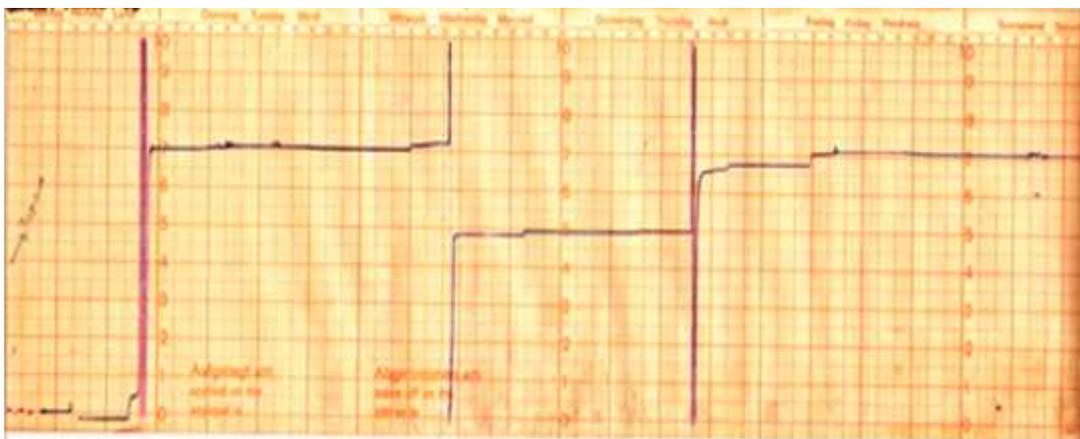
Gambar 4. Pola curah hujan di Stasiun Ngimbang Kabupaten Gresik



Gambar 5. Pola curah hujan di Stasiun Kerti Kabupaten Madiun

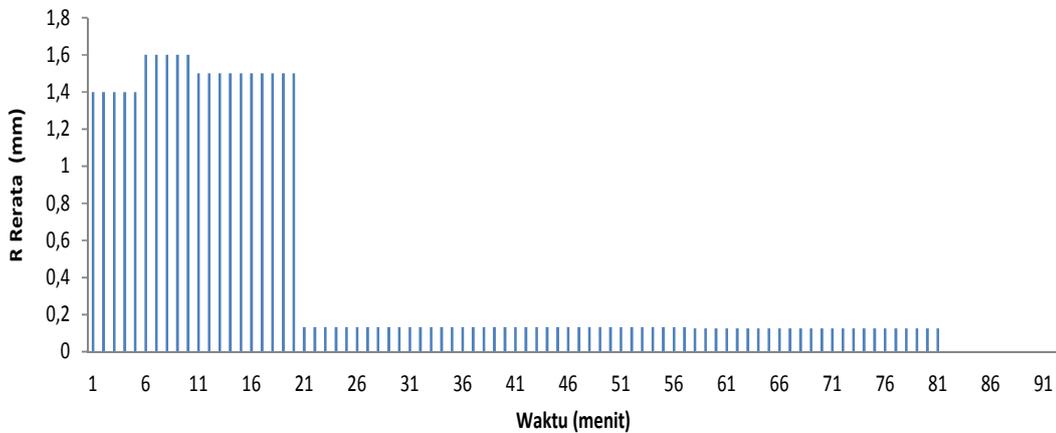


Gambar 6. Pola curah hujan di Stasiun Cawak Kabupaten Bojonegoro



Gambar 7. Pola curah hujan (ARFR)

Pola Curah Hujan Rerata



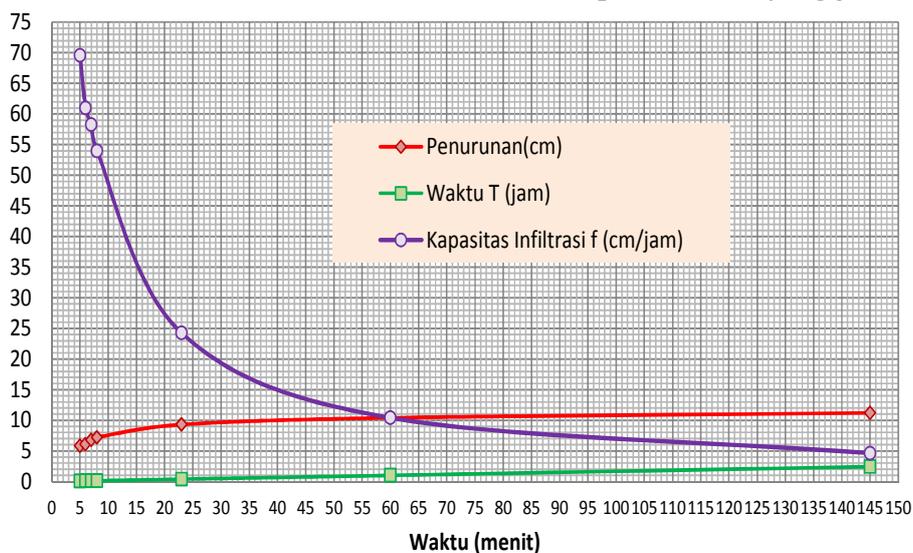
Gambar 8. Hasil analisis pola curah hujan rerata

3.4. Kapasitas Infiltrasi Lahan

Untuk selanjutnya pola hujan dan pola musim hasil analisis diterapkan pada lokasi yang terpilih, dalam hal ini dipilih stasiun penakar hujan di Cawak Kabupaten Bojonegoro. Pola hujan dan pola musim untuk daerah yang terpilih tidak berbeda jauh dengan kondisi pola hujan dan pola musim Jawa Timur pada umumnya, namun mempunyai karakter pola musim yang agak tersebar di sepanjang tahun. Hal ini bisa dilihat

dengan lebih teliti sebaran hujan pada gambar 9.

Seperti yang dijelaskan pada sub bab 3.3. daerah ini mempunyai topografi yang relatif datar dengan kondisi kapasitas infiltrasi yang relatif tinggi, seperti yang terlihat pada tabel 2 dan gambar 9. Dengan demikian ancaman bahaya kekeringan untuk daerah ini lebih disebabkan oleh kapasitas infiltrasi yang relatif tinggi dan jangkauan terhadap sumber air yang jauh.



Gambar 9. Kapasitas infiltrasi lahan

3.5. Rencana Tindakan Antisipasi Bencana Kekeringan (Penentuan Model Sarana Antisipasi Bencana Kekeringan)

Dengan mengingat topografi lahan yang sangat datar, sangat tidak memungkinkan dibangun waduk atau embung berskala besar. Maka untuk daerah Cawak diperlukan waduk-waduk harian atau embung berkapasitas skala rukun tetangga atau tandon-tandon berkapasitas skala rumah tangga. Tandon-tandon ini bisa dikelola secara komunal untuk mengantisipasi bahaya kekeringan selama satu siklus musim.

Kapasitas sarana ini perlu direncanakan lebih detail dengan mempertimbangkan sebaran penduduk, pola hujan, pola musim dan kondisi topografi.

Tabel 2. Kapasitas Infiltrasi Lahan

Waktu (menit)	Penurunan (cm)	Waktu T (jam)	Kapasitas Infiltrasi f (cm/jam)
5,00	5,80	0,08	69,60
6,00	6,10	0,10	61,00
7,00	6,80	0,12	58,30
8,00	7,20	0,13	54,00
23,00	9,30	0,38	24,30
60,00	10,40	1,00	10,40
145,00	11,20	2,42	4,60

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisa, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pola hujan pada lokasi terpilih tinggi curah hujan rerata pada 5 menit pertama adalah 1,4 mm/menit, 1,6 mm/menit pada 5 menit setelahnya, 1,5 mm/menit pada 10 menit setelahnya dan 0,13 mm/menit pada 37 menit setelahnya, yang terakhir 0,12 mm/menit pada 24 menit, setelah itu hujan reda.

2. Dari data peristiwa hujan yang terjadi untuk seluruh Jawa Timur secara umum adalah sebagai berikut:
 - o Mulai terjadi musim kemarau pada bulan Maret.
 - o Puncak musim kemarau bulan Juni.
 - o Mulai terjadi hujan pada pertengahan bulan September.
 - o Puncak musim hujan terjadi pada bulan Januari.

Pola musim merupakan peristiwa hujan untuk lokasi terpilih di stasiun penakar hujan Cawak Kabupaten Bojonegoro didapat kondisi pola musim yang tidak jauh berbeda dengan kondisi kabupaten lain di Jawa Timur.

3. Topografi lahan relatif datar dengan kemiringan rata-rata antara 0,50 – 0,75 meter per 1000 meter.
4. Pemanfaatan hujan untuk antisipasi kekeringan diperlukan waduk-waduk harian atau embung berkapasitas skala rukun tetangga atau tandon-tandon berkapasitas skala rumah tangga. Tandon-tandon ini bisa dikelola secara komunal untuk mengantisipasi bahaya kekeringan selama satu siklus musim.

Daftar Pustaka

- Todd, Davit Keith, (1980), *Groundwater Hydrology*, John Wiley & Sons, New York.
- Kuntjoro, (1997), *Tinggi dan Pola Hujan Terhadap Kapasitas Infiltrasi Lahan*, Lemlit ITS.
- Kuntjoro, (2002), *Kapasitas Infiltrasi Lahan Dengan Adanya Perubahan Penggunaan Lahan*, Lemlit ITS.

- Kuntjoro, (2004), *Rekayasa Beton Porous Untuk Resapan Air*, Grant TPSDP, FTSP ITS
- Kuntjoro, (2006), *Waktu Yang Dijinkan Untuk Menggenang pada Suatu Lahan (Permitable Retarding Duration of Land (PRD))*, LPPM ITS.
- Kuntjoro, (2007), *Peningkatan Kapasitas Drainase Mokro Dengan Infiltrasi Injeksi*, Hibah Bersaing Perguruan Tinggi DP2M, LPPM ITS.
- Linsly, (1996), *Hidrologi Untuk Insinyur*, Penerbit Erlangga.

Halaman ini sengaja dikosongkan