

Identifikasi Sebaran Daerah Rawan Bahaya Kekeringan Meteorologi di Kabupaten Lamongan

Fery Irfan Nurrahman dan Adjie Pamungkas

Program Studi Perencanaan Wilayah dan Kota, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan,

Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111 Indonesia

e-mail: adjieku@gmail.com

Abstrak—Kabupaten Lamongan merupakan salah satu kabupaten yang termasuk kedalam kategori daerah yang rawan bahaya kekeringan. Badan Penanggulangan Bencana Daerah mencatat bahwa telah terjadi kerusakan lahan, gagal panen, dan kekurangan air akibat dari kekeringan di Kabupaten Lamongan. Manajemen resiko suatu bencana merupakan salah satu upaya pendekatan yang bersifat non struktural yang dapat dilakukan untuk meminimalisasi dampak bencana. Setidaknya terdapat dua komponen utama didalam melakukan penilaian terhadap resiko bencana, yaitu melakukan penilaian bahaya dan melakukan penilaian terhadap kerentanan. Didalam tahap awal perlu dilakukan pembatasan daerah terdampak bahaya kekeringan. Oleh karenanya diperlukan penelitian yang berusaha untuk memberikan informasi awal mengenai sebaran daerah yang teridentifikasi memiliki bahaya kekeringan. Terdapat tiga tahapan analisa pada penelitian ini. Pertama mengidentifikasi pos curah hujan pada wilayah studi. Kedua dilakukan analisa curah hujan untuk mendapatkan indeks kekeringan meteorologi dari masing-masing pos curah hujan dengan alat ukur *Standardize Precipitation Index*(SPI). Ketiga dilakukan analisa interpolasi nilai indeks kekeringan dari masing-masing pos hujan untuk mendapatkan sebaran kekeringan.

Tingkat kerawanan kekeringan meteorologi pada Kabupaten Lamongan tersebar dari tingkat kekeringan ringan sampai dengan tingkat kekeringan ekstrim. Sebaran kekeringan meteorologi mencakup lima belas kecamatan yang tersebar di wilayah tengah, selatan dan timur dari Kabupaten Lamongan. Kecamatan tersebut antara lain kecamatan Lamongan, Deket, Karangbinangun, Turi, Sukodadi, Kembangbahu, Glagah, Sukorame, Ngimbang, Blubuk, Modo, Kedungpring, babat, Sekaran, dan Laren

Kata Kunci—Curah hujan, SPI, Interpolasi.

I. PENDAHULUAN

KEKERINGAN adalah salah satu permasalahan yang berdampak negatif bagi suatu wilayah. Kekeringan sering dianggap sebagai sebuah bencana yang timbul akibat dari kurangnya curah hujan. Didalam manajemen bencana, suatu bencana didefinisikan setidaknya oleh dua pilar utama yang menyebabkan suatu kejadian bencana, yaitu bahaya dan kerentanan terhadap bahaya. Bahaya sendiri adalah fenomena yang diakibatkan oleh alam ataupun fenomena akibat dari rekayasa buatan yang mengancam, baik itu untuk kehidupan manusia, kerugian harta benda, dan atau kerusakan lingkungan [1]. Pada dasarnya kekeringan merupakan fenomena alam yang

umum terjadi sesuai dengan siklus iklim pada suatu wilayah yang terkait dengan daur hidrologi. Sebagai sebuah bahaya kekeringan diakibatkan oleh alam dimana terjadi suatu kekurangan curah hujan dari yang diharapkan turun [2].

Bahaya kekeringan dapat dilihat tidak hanya dari aspek meteorologi saja, dimana ketika terjadi kekurangan curah hujan dalam durasi waktu tertentu, maka akan menimbulkan dampak kekurangan air bagi aspek yang lain, sehingga aspek terdampak dapat disebut pula mengalami kekeringan. Namun demikian, semua jenis kekeringan berasal dari kurangnya curah hujan yang turun [3] dan atau ketidakcukupan curah hujan yang turun pada suatu periode tertentu [4].

Akibat dari kekeringan pada Kabupaten Lamongan selama satu dasawarsa terakhir adalah telah terjadi kerusakan lahan mencapai ± 12.000 ha [5]. Dampak lain yang ditimbulkan adalah terjadinya puso pada lahan pertanian yang berakibat gagal panen [6] dan meluasnya daerah yang mengalami krisis air bersih [7].

Informasi mengenai sebaran bahaya diperlukan, sebagai salah satu upaya non struktural yang dapat dijadikan untuk masukan bagi pembangunan wilayah Kabupaten Lamongan yang rawan akan kekeringan. Informasi mengenai sebaran lebih lanjut akan dapat digunakan sebagai masukan untuk melakukan penilaian resiko bencana kekeringan maupun melakukan manajemen sumberdaya air yang berorientasi pada resiko bencana.

Curah hujan digunakan sebagai masukan utama didalam penelitian ini, karena sesuai dengan kajian Wilhite (2005) bahwa semua jenis kekeringan diakibatkan dari kekurangan curah hujan. Definisi kekurangan curah hujan sebagai kekeringan meteorologi, adalah suatu periode waktu dimana selisih antara hujan yang sebenarnya terjadi dengan hujan rata-rata menggunakan skala waktu tertentu, dibagi dengan simpangan bakunya, menghasilkan nilai negatif secara terus-menerus sampai nilai positif terjadi lagi [8]. Definisi ini selanjutnya dapat disintesis menjadi sebuah indeks yang disebut *Standardize Precipitation Index* (SPI) yang dikembangkan oleh McKee (1993). SPI banyak digunakan di berbagai negara sebagai indeks kekeringan yang mampu memonitor kekeringan secara karena perhitungan SPI yang didasarkan pada pos curah hujan. Selain itu berdasarkan kajian yang dilakukan di India, SPI memiliki nilai koefisien korelasi yang kuat antara perbandingan nilainya terhadap

laporan kekeringan yang dibuat pemerintah [9]. Kelebihan lain dari SPI adalah input yang berfokus pada curah hujan dengan masukan yang sederhana, tetapi tetap mampu menjelaskan kekeringan untuk skala waktu tertentu, sudah terdapat standardisasi, mampu mengindikasikan kering dan basah pada skala waktu yang bersamaan.

SPI menunjukkan kekeringan ketika nilai yang didapatkan berada dibawah nol atau negatif, sedangkan nilai diatas nol positif menunjukkan tingkat kebasahan. Semakin negatif nilai SPI semakin kering daerah tersebut, sebaliknya semakin positif maka daerah tersebut dikatakan semakin basah.

II. URAIAN PENELITIAN

Pada penelitian ini langkah-langkah yang digunakan dalam memperoleh hasil adalah dengan melakukan tahapan-tahapan analisa antara lain. Melakukan identifikasi lokasi curah hujan yang mencakup Kabupaten Lamongan, analisa indeks kekeringan dengan menggunakan SPI, dan analisa interpolasi nilai SPI untuk mendapatkan sebaran kekeringan.

Terdapat 25 lokasi pos curah hujan yang tersebar pada Kabupaten Lamongan. Sedangkan pada penelitian ini pos hujan terpilih adalah 20 pos curah hujan yang mewakili. Lima lokasi pos curah hujan tidak digunakan karena ketidakterdediaan data dikarenakan alat penakar curah hujan yang rusak. Data pengamatan curah hujan digunakan periode tiga puluh tahun dimulai dari tahun 1980 sampai dengan tahun 2010. Pemilihan rentang waktu tiga puluh tahun merupakan minimal data yang disarankan untuk menghindari lompatan data, dikarenakan persamaan SPI menggunakan normalisasi data. Adapun persamaan SPI yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$SPI = \frac{x_{ij} - \bar{x}}{\sigma} \tag{1}$$

- Dimana: x_{ij} = hujan yang sebenarnya pada i ke- n di satu stasiun curah hujan dan j ke- n di suatu waktu pengamatan
- \bar{x} = hujan rata-rata pada skala waktu tertentu
- σ = Standar deviasi

Analisa indeks SPI yang dilakukan menggunakan skala waktu SPI-1 (1 Bulan) dengan klasifikasi tingkat kekeringan berdasarkan nilai SPI nya yang dibagi kedalam lima klasifikasi tingkatan [10].Tabel 1 berikut menunjukkan klasifikasi tingkat kekeringan.

Tabel 1.
Klasifikasi Tingkat Kekeringan

Nilai Indeks SPI	Klasifikasi Kekeringan
$\geq 0,0$	Tidak kering
$0,0 \text{ s/d } -1$	Ringan
$-1,0 \text{ s/d } -1,5$	Sedang
$-1,5 \text{ s/d } -2$	Sangat kering
$\leq -2,0$	Ekstrim

Sumber: McKee, 1993

Nilai SPI dihitung di masing-masing pos curah hujan pada tiap-tiap bulan di tahun terpilih. Didalam penelitian ini, nilai SPI yang dihitung adalah untuk Bulan Januari sampai dengan Desember pada tahun 2006 sampai dengan 2010.

Selanjutnya untuk menentukan sebaran kekeringan, nilai SPI yang dihasilkan dari masing-masing stasiun pos pada bulan tertentu akan diinterpolasikan. Jenis metode interpolasi yang akan digunakan adalah interpolasi *spline*. Jenis metode *spline* dipilih karena metode *spline* merupakan metode yang sering digunakan untuk menggambarkan sebaran curah hujan, sebaran pencemaran kimia, sebaran air tanah, ataupun sebaran suhu [10].

Karena bahaya kekeringan bersifat temporal berubah-ubah dan tergantung durasi bahaya kekeringan itu sendiri, maka untuk memperkecil lompatan kesalahan deliniasi daerah kering, dari nilai SPI yang diinterpolasi dari masing-masing bulan akan dirata-rata sehingga mendapatkan rata-rata kekeringan untuk masing-masing tahun. Kemudian dari masing-masing tahun akan dirata-rata kan kembali untuk mendapatkan rerata sebaran kejadian secara dengan menggunakan teknik tumpang tindih *Overlay*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tingkat Kekeringan

Dari hasil analisa SPI tahun 2006 sampai dengan 2010, Tingkatan kekeringan lebih didominasi oleh kekeringan dengan intensitas tingkat kekeringan berada pada kondisi ringan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1.

Kekeringan terparah tercatat mencapai nilai indeks -2,31 dimana nilai indeks tersebut menyatakan bahwa kekeringan yang ada sudah mencapai kekeringan ekstrim. Sedangkan nilai kekeringan terendah adalah -0,098 yang termasuk kedalam kering ringan.

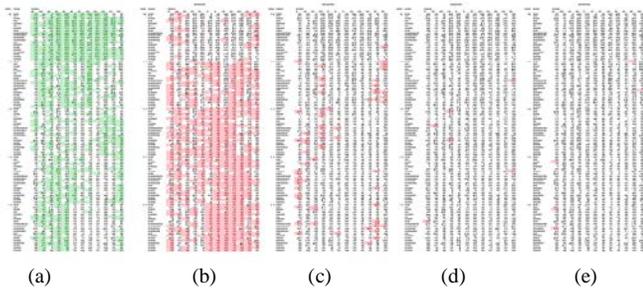
B. Sebaran Kekeringan

Media yang digunakan untuk memperlihatkan sebaran informasi secara tentunya menggunakan peta yang memberikan kondisi gambaran secara spial. Peta kekeringan merupakan hasil dari interpretasi nilai SPI yang disajikan dalam gradasi warna.

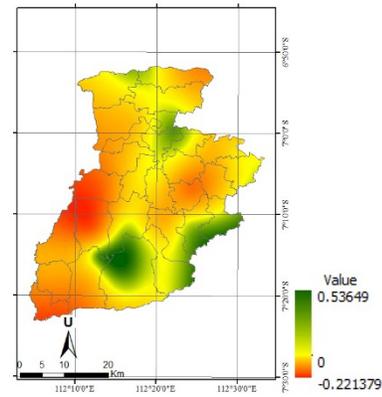
Sebagai hasil contoh dibawah, terdapat peta rata-rata kekeringan SPI-1 yang dimulai dari bulan Januari sampai dengan desember untuk tahun 2006 sampai dengan tahun 2010.

Pada tahun 2006 rata-rata kejadian kekeringan terparah terjadi pada daerah selatan Kabupaten Lamongan, namun juga tersebar pada wilayah yang lain. Jika deliniasikanakan terlihat pada Gambar 2 (a). Tingkat keparahan untuk tahun 2006 berdasarkan nilai SPI mencapai -2 jika dikategorikan kedalam klasifikasi indeks termasuk kedalam kekeringan ekstrim.

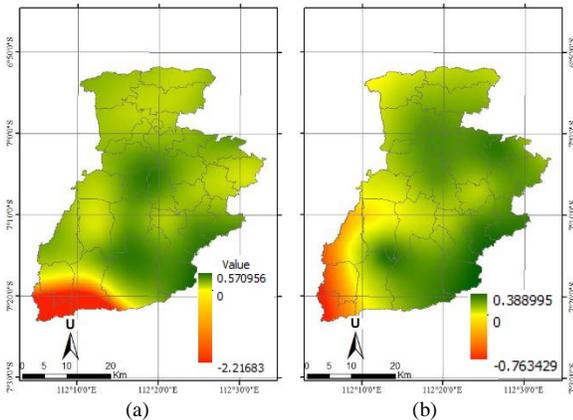
Rata-rata sebaran kekeringan pada tahun 2007, ditunjukkanoleh Gambar 2 (b) dimana sebarannya merembet kearah tengah dari Kabupaten Lamongan namun dengan tingkat kekeringan yang menurun dibawah -1, yaitu termasuk kedalam kekeirngan ringan.



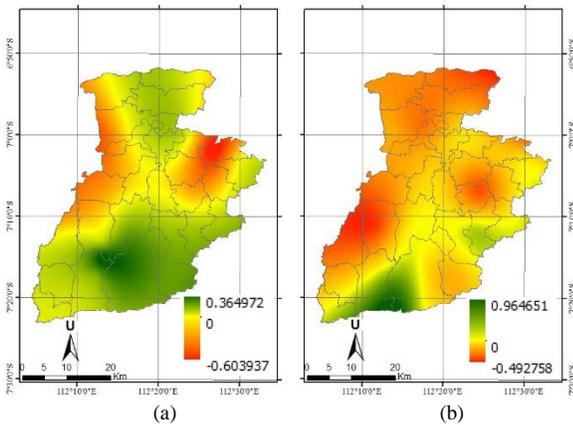
Gambar 1. Ilustrasi sebaran kejadian kekeringan dimana warna hijau (a) merupakan nilai SPI > 0 ; (b) merupakan nilai SPI antara 0 s/d -1,0 ; (c) merupakan nilai SPI antara -1,0 s/d -1,5 ; (d) merupakan nilai SPI antara -1,5 s/d -2,0 ; (e) merupakan nilai SPI > 2,0.



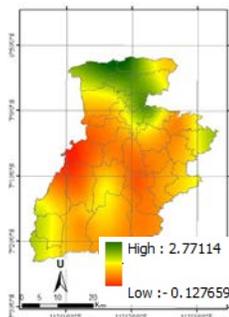
Gambar 5. Peta Daerah Rawan Bahaya Kekeringan



Gambar 2. Peta Daerah Rawan Bahaya Kekeringan Tahun 2006 dan 2007.



Gambar 3. Peta Daerah Rawan Bahaya Kekeringan Tahun 2008 dan 2009.



Gambar 4. Peta Daerah Rawan Bahaya Kekeringan Tahun 2010.

Untuk sebaran kekeringan yang terjadi pada tahun 2008 yang ditunjukkan Gambar 3 (a) rata-rata kekeringan menyebar kearah tengah dan utara sedangkan daerah selatan cenderung relatif tidak kering. Tingkat kekeringan untuk tahun 2008 relatif rendah dimana klasifikasinya masih kedalam kategori ringan, yaitu -0.6.

Tahun 2009 Gambar 3 (b) sebaran kekeringan lebih tersebar merata, dimana sebarannya mencakup hampir keseluruhan kabupaten namun dengan tingkat kekeringan yang lebih kecil dari tahun sebelumnya, yaitu hanya -0.4 dimana dengan tingkatan ini kekeringan masuk kedalam kategori ringan.

Untuk sebaran yang terjadi pada tahun 2010 cenderung merata, hampir sama seperti pada tahun 2009, namun pada tahun 2010 ini terjadi perpindahan pola kekeringan dimana pada daerah utara Kabupaten Lamongan tingkat kekeringan menurun. Sedangkan untuk tingkat kekeringan, pada tahun 2010 tingkat kekeringan masuk kedalam kategori ringan, dimana penurunan tingkat kekeringan terjadi, jika dilihat dari tahun 2009.

Sebaran kekeringan yang ada membentuk pola yang berubah ubah, hal ini dikarenakan batasan cakupan yang dapat dikatakan sempit. Pada dasarnya pola perubahan *trend*kekeringan terlihat jelas ketika cakupan wilayah yang dilihat berdasarkan SWS ataupun dalam cakupan DAS dimana sebuah DAS dapat mencakup lebih dari satu Kabupaten. Pola kekeringan yang berubah-ubah juga berkaitan dengan siklus air maupun kondisi meteorologis yang dipengaruhi oleh iklim suatu wilayah.

Dari hasil analisa daerah rawan kering tiap tahun diatas, setelah dilakukan proses analisa *overlay* akan didapatkan sebaran daerah yang rata-rata mengalami kejadian kekeringan. Daerah rawan bahaya kekeringan meteorologi ditunjukkan oleh gambar berikut

Berdasarkan sebaran kekeringan diatas terdapat beberapa kecamatan yang rawan akan bahaya kekeringan. Beberapa kecamatan tersebut antara lain Kecamatan Lamongan, Deket, KarangBinangun, Turi, Sukodadi, Kembangbahu, Glagah, Sukorame, Ngimbang, Blubuk, Modo, Kedungpring, babat, Sekaran , dan Laren.

IV. KESIMPULAN/RINGKASAN

Sebaran kekeringan memiliki pola yang berbeda-beda dari tahun ke tahun. Kondisi ini dapat dijadikan rujukan untuk menentukan arah perkembangan dimasa depan dengan berbasiskan data historis. Penilaian kekeringan pada penelitian ini yang didasarkan pada data historis sehingga tidak menutup kemungkinan dapat dijadikan pertimbangan untuk melakukan proyeksi mengenai sebaran kekeringan di masa depan.

Diharapkan dari penelitian ini dapat menjadi masukan bagi para pemangku kepentingan di lingkup daerah untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya. Terutama bagi pemerintah untuk dapat dijadikan sumber informasi maupun data yang nantinya dapat digunakan sebagai masukan didalam merencanakan mitigasi maupun adaptasi bagi wilayah yang rawan akan bahaya kekeringan sehingga dampak negatif dari kekeringan akan mampu untuk diminimalisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sekretariat Bakornas Penanggulangan Bencana dan Penanganan pengungsi. 2005. Panduan Pengenalan Karakteristik Bencana dan Upaya Mitigasinya di Indonesia. Jakarta: BiroMitigasi, sekretariat BAKORNAS PBP
- [2] Wilhite, D.A. 2005. Drought and Water Crises: Science, Technology, and Management Issues. Broken Sound Parkway NW: Taylor & Francis Group Press.
- [3] Wilhite, Donald A., William E. Easterling, and Deborah A. Wood. 1987. Planning for Drought – Toward a Reduction of Societal Vulnerability. Colorado: Westview Press, Inc.
- [4] Kodoatie, Robert J. dan Roestam Sjarief. 2010. Tata Ruang Air. Yogyakarta: Penerbit Andi Offset.
- [5] Data Informasi Bencana Indonesia – Database Badan Nasional Penanggulangan Bencana, 2011, (<http://www.dibi.bnppb.go.id>, diakses 18 September 2012).
- [6] KPDE Lamongan. 2011. Air Waduk Menipis, Padi Petani Kekeringan. Informasi Lamongan Terdepan, (Online), 8 September 2011, (<http://www.lamongan.go.id>, diakses 15 Oktober 2012).
- [7] Fahlevy, Rizal. 2012. Kekeringan di Lamongan Meluas ke 13 Kecamatan. Berita Aktual Metro Tvnews, (Online), 4 September 2012, (<http://www.metrotvnews.com/read/news/2012/09/04/104577/Kekeringan>, diakses 15 Oktober 2012).
- [8] Mc. Kee, T.B., Doesken, N.J., Kleist, J. 1993. The Relationship of Drought Frequency and Duration to Time Scales. Eight Conference on Applied Climatology, 17– 22 January 1993, Anaheim, California, USA, page 179 – 184.
- [9] Sharma, Aditi, V.K. Dadhwal, C. Jeganathan, and V. Tolpekin. 2005. Drought Monitoring using Standardized Precipitation Index: A case study for the state of Katamaka, India. (http://www.gisdevelopment.net/application/natural_hazards/drought/, diakses 15 Oktober 2012).
- [10] Bhuiyan, C., 2004. Various drought indices for monitoring drought condition in Aravalli terrain of India. In: Proceedings of the XXth ISPRS Conference. Int. Soc. Photogramm. Remote Sens., Istanbul (Available at: <http://www.isprs.org/istanbul2004/comm7/papers/243.pdf>).