

Analisis Curah Hujan di Kota Padang dengan Menggunakan Rantai Markov

Ultari Femi Arshinta^{#1}, Defri Ahmad^{*2}

[#]*Student of Mathematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*

^{*}*Lecturer of Mathematics Department Universitas Negeri Padang, Indonesia*

ultarifemiarshinta@gmail.com

defriahmad88@gmail.com

Abstract– Rainfall is one of the natural phenomena that always changes from one condition to another. If rainfall occurs with high intensity, it can result in natural disasters. One area in West Sumatra that receives high-intensity rainfall is Padang. In this research the Markov chain method is used to determine the results of rainfall analysis for the future. This study is an applied research using secondary data, namely dasarian rainfall data obtained from BMKG Padang Pariaman. For the future it is predicted that areas that have rainfall tend to be high (Water Plan Semen Padang), areas that have rainfall tend to be medium (Bandar Buat, Limau Manih-UNAND, Lubuk Minturun, Muara Palam-Parak Karakah, Nanggalo, Tambang Semen Padang, dan Teluk Bayur) and the probability for rainfall that falls for Padang tends to be medium.

Keywords– Markov Chain, Matrix Transition Probability, Rainfall.

Abstrak– Curah hujan merupakan salah satu fenomena alam yang selalu berubah-ubah dari satu kondisi ke kondisi yang lain. Prediksi perubahan curah hujan tersebut perlu diketahui untuk berlangsungnya kehidupan masyarakat. Salah satu wilayah di Sumatera Barat yang mendapat curah hujan dengan intensitas tinggi adalah Kota Padang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prediksi curah hujan di masa yang akan datang dengan menggunakan metode rantai markov. Penelitian ini adalah penelitian terapan dengan menggunakan data sekunder, yaitu data curah hujan dasarian yang diperoleh dari BMKG Padang Pariaman. Untuk masa yang akan datang diprediksi daerah yang memiliki curah hujan cenderung tinggi (Water Plan Semen Padang), daerah yang memiliki curah hujan cenderung menengah (Bandar Buat, Limau Manih-UNAND, Lubuk Minturun, Muara Palam-Parak Karakah, Nanggalo, Tambang Semen Padang, dan Teluk Bayur) dan peluang curah hujan yang turun untuk Kota Padang cenderung menengah.

Kata Kunci– Rantai Markov, Matriks Peluang Transisi, Curah Hujan.

PENDAHULUAN

Curah hujan merupakan jumlah air yang jatuh ke permukaan bumi selama periode waktu tertentu [1]. Pada curah hujan, yang diukur sebenarnya adalah tebal atau tingginya permukaan air hujan yang menutupi suatu daerah di permukaan tanah. Alat yang biasanya digunakan untuk mengukur banyaknya curah hujan yang turun disebut alat penakar hujan. Menurut BMKG, data curah hujan ini dinyatakan dalam satuan millimeter (mm). Intensitas hujan merupakan banyaknya curah hujan per satuan waktu. Besarnya intensitas curah hujan berbeda-beda tergantung kepada lamanya curah hujan dan frekuensi terjadinya hujan [2].

Salah satu daerah yang dapat dilihat tinggi atau rendahnya curah hujan yang turun adalah Kota Padang, karena di Padang ada stasiun pengamatan curah hujan. Kota Padang merupakan salah satu daerah yang vital yang memiliki curah hujan dengan intensitas tinggi. Dikatakan vital karena Kota Padang merupakan Ibukota Provinsi

Sumatera Barat, dan juga Kota Padang merupakan pusat pendidikan tertinggi di Sumatera Barat, pusat aktivitas perekonomian, pemerintahan, serta kegiatan perhubungan udara dan laut. Alasan tingginya curah hujan di Kota Padang ini diakibatkan karena letak geografis, astronomis, dan juga perbukitan di sekitar Kota Padang. Menurut letak geografisnya, Kota Padang terletak di bagian barat pantai Pulau Sumatera. Kota Padang merupakan kota yang memiliki jumlah penduduk paling banyak di antara kabupaten/kota yang ada di Sumatera Barat. Secara astronomis, Kota Padang berada di antara $0^{\circ} 44'00''$ dan $1^{\circ} 08'35''$ Lintang Selatan serta antara $100^{\circ} 05' 05''$ dan $100^{\circ} 34'09''$ Bujur Timur [3]. Berdasarkan perbukitan disekitar Kota Padang, Kota Padang terletak di bagian barat bukit Barisan, dimana daerah ini mempunyai iklim cenderung lebih basah dibandingkan dengan iklim daerah bagian timur bukit Barisan [4].

Sebagai akibat dari tingkat curah hujan yang tinggi, Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB)

menempatkan Kota Padang pada resiko yang tinggi terhadap bencana banjir. Sehingga banyak dampak negatif yang dapat ditimbulkan, antara lain kerugian materi, rusaknya sarana dan prasarana, menyebarnya berbagai penyakit, dan dapat mengakibatkan terganggunya semua aktivitas masyarakat Kota Padang di luar ruangan.

BMKG membuat 8 stasiun pengamatan curah hujan untuk mengetahui tinggi atau rendahnya curah hujan yang turun di Kota Padang. Satu stasiun terletak di daerah dataran rendah, dan tujuh stasiun lainnya di daerah dataran tinggi. Curah hujan di sekitar stasiun pengamatan curah hujan tidak dapat diketahui dengan pasti, namun dapat diprediksi.

Setiap harinya, curah hujan yang turun tidak selalu sama. Kondisi ketidakpastian curah hujan ini disebabkan karena mengalami perubahan dari satu keadaan ke keadaan yang lain. Banyaknya kemungkinan perubahan keadaan curah hujan yang terjadi perlu untuk diketahui, namun kemungkinannya acak. Mengetahui perubahan curah hujan untuk masa yang akan datang sangat diperlukan untuk berlangsungnya kehidupan masyarakat.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui prediksi curah hujan di masa yang akan datang adalah rantai markov. Rantai markov merupakan salah satu bentuk khusus dari proses stokastik. Pada kehidupan nyata, sejumlah fenomena dapat dipikirkan sebagai percobaan yang mencakup sederetan pengamatan yang berturut-turut, dan bukan satu kali pengamatan. Umumnya, pada setiap pengamatan dalam suatu percobaan tergantung pada beberapa atau semua pengamatan masa lalu, dan hasil dari tiap pengamatan umumnya ditentukan dengan hukum-hukum peluang. Studi tentang percobaan inilah yang dikenal dengan proses stokastik [5].

Rantai Markov (*Markov Chains*) merupakan salah satu teknik matematika yang biasa dipakai untuk melakukan pemodelan (*modeling*) bermacam-macam sistem dan proses bisnis [6]. Teknik ini dapat digunakan untuk memperkirakan perubahan-perubahan di waktu yang akan datang dalam variabel-variabel dinamis atas dasar perubahan-perubahan dari variabel-variabel dinamis tersebut di masa yang lalu [6]. Teknik ini juga dapat dipakai untuk menganalisis peristiwa-peristiwa di waktu-waktu yang akan datang secara matematis [6].

Langkah awal dari penelitian ini yaitu dengan mendefinisikan ruang keadaan, dimana ruang keadaan ini terdefinisi oleh nilai curah hujan dasarian berdasarkan rentang yang telah ditentukan. Pada penelitian ini, curah hujan dikategorikan ke dalam 3 keadaan, yaitu curah hujan dengan keadaan “rendah”, “menengah”, dan “tinggi”.

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan adalah data curah hujan dasarian terhitung dari 1 Januari 2017 sampai 31 Desember 2018 di 8 stasiun pengamatan curah hujan yang ada di Kota Padang. Data ini diperoleh dari Badan Meteorologi,

Klimatologi dan Geofisika Stasiun Klimatologi Klas II Padang Pariaman.

Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam analisis data adalah sebagai berikut :

1. Membuat tabel jumlah perubahan (transisi) keadaan curah hujan pada masing-masing keadaan dari masing-masing wilayah yang memiliki stasiun pengamatan curah hujan.
2. Membentuk tabel peluang perubahan keadaan curah hujan dari masing-masing wilayah yang memiliki stasiun pengamatan curah hujan pada langkah 1.
3. Berdasarkan tabel pada langkah 2, dapat dibentuk matriks peluang transisi satu langkah, sebagai berikut:

$$P = [P_{ij}] = \begin{bmatrix} P_{00} & P_{01} & P_{02} & \dots \\ P_{10} & P_{11} & P_{12} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_{i0} & P_{i1} & P_{i2} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{bmatrix}$$

4. Menentukan peluang transisi n-langkah dengan menggunakan Persamaan Chapman-Kolmogorov, sebagai berikut:

$$P_{ij}^{(n)} = \sum_{k=0}^{\infty} P_{ik} P_{kj}^{(n-1)}$$

dimana didefinisikan sebagai berikut:

$$P_{ij}^{(0)} = \begin{cases} 1, & i = j \\ 0, & i \neq j \end{cases}$$

dengan kata lain $P_{ij}^{(n)}$ adalah elemen matriks P^n , jadi

$$P^n = [P_{ij}^{(n)}] = \begin{bmatrix} P_{00}^{(n)} & P_{01}^{(n)} & P_{02}^{(n)} & \dots \\ P_{10}^{(n)} & P_{11}^{(n)} & P_{12}^{(n)} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ P_{i0}^{(n)} & P_{i1}^{(n)} & P_{i2}^{(n)} & \dots \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \end{bmatrix}$$

5. Interpretasi hasil yang di peroleh dari langkah 4.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data curah hujan dasarian dari 8 stasiun pengamatan curah hujan Kota Padang yang terhitung dari 1 Januari 2017-31 Desember 2018, ditentukan kategori (ruang keadaan) yaitu 0, 1, dan 2 yang menyatakan curah hujan dengan keadaan rendah, menengah, dan tinggi. Selanjutnya membuat tabel jumlah perubahan (transisi) keadaan curah hujan. Membuat tabel tersebut berdasarkan ketentuan sifat markov yaitu kejadian hari ini bergantung pada kejadian hari kemarin, kejadian esok bergantung pada kejadian hari ini dan begitu selanjutnya. Tabel jumlah perubahan (transisi) keadaan curah hujan untuk masing-masing stasiun pengamatan curah hujan di Kota Padang sebagai berikut:

TABEL 1
JUMLAH PERUBAHAN CURAH HUJAN MASING-MASING STASIUN

(i) Bandar Buat

Keadaan	0	1	2	Jumlah perubahan
0	9	11	5	25
1	8	12	7	27
2	9	4	5	18
				70

(ii) Limau Manih-UNAND

Keadaan	0	1	2	Jumlah perubahan
0	6	7	4	17
1	9	17	7	33
2	3	9	8	20
				70

(iii) Lubuk Minturun

Keadaan	0	1	2	Jumlah perubahan
0	3	3	7	13
1	7	16	11	34
2	3	16	5	24
				71

(iv) Muara Palam Parak Karakah

Keadaan	0	1	2	Jumlah perubahan
0	4	9	3	16
1	6	11	16	33
2	6	14	2	22
				71

(v) Nanggalo

Keadaan	0	1	2	Jumlah perubahan
0	2	6	8	16
1	8	10	10	28
2	6	13	8	27
				71

(vi) Tambang Semen Padang

Keadaan	0	1	2	Jumlah perubahan
0	2	8	7	17
1	11	14	7	32
2	4	11	7	22
				71

(vii) Teluk Bayur

Keadaan	0	1	2	Jumlah perubahan
0	2	7	5	14
1	9	18	8	35
2	3	11	6	20
				69

(viii) Water Plan Semen Padang

Keadaan	0	1	2	Jumlah perubahan
0	1	4	4	9
1	3	10	12	25
2	5	12	20	37
				71

Selanjutnya, Tabel jumlah perubahan (transisi) keadaan curah hujan untuk data rata-rata curah hujan di Kota Padang sebagai berikut:

TABEL 2
JUMLAH PERUBAHAN CURAH HUJAN UNTUK KOTA PADANG

Keadaan	0	1	2	Jumlah perubahan
0	0	6	2	8
1	6	23	12	41
2	2	13	7	22
				71

Berdasarkan Tabel 1 dan 2, untuk memperoleh nilai peluang transisi dari masing-masing stasiun dan Kota Padang digunakan rumus peluang $P(A) = \frac{n(A)}{n(S)}$ yang memenuhi sifat dari matriks peluang transisi satu langkah [7], yaitu:

$$\sum_{j=0}^{\infty} P_{i,j} = 1 \text{ untuk } i = 0,1,2, \dots$$

Dengan demikian diperoleh matriks peluang transisinya, sebagai berikut:

Stasiun Bandar Buat

$$\begin{bmatrix} 0,3600 & 0,4400 & 0,2000 \\ 0,2963 & 0,4444 & 0,2593 \\ 0,5000 & 0,2222 & 0,2778 \end{bmatrix}$$

Stasiun Limau Manih-UNAND

$$\begin{bmatrix} 0,3529 & 0,4118 & 0,2353 \\ 0,2727 & 0,5152 & 0,2121 \\ 0,1500 & 0,4500 & 0,4000 \end{bmatrix}$$

Stasiun Lubuk Minturun

$$\begin{bmatrix} 0,2308 & 0,2308 & 0,5384 \\ 0,2059 & 0,4706 & 0,3235 \\ 0,1250 & 0,6667 & 0,2083 \end{bmatrix}$$

Stasiun Muara Palam-Parak Karakah

$$\begin{bmatrix} 0,2500 & 0,5625 & 0,1875 \\ 0,1818 & 0,3333 & 0,4848 \\ 0,2727 & 0,6364 & 0,0909 \end{bmatrix}$$

Stasiun Nanggalo

$$\begin{bmatrix} 0,1250 & 0,3750 & 0,5000 \\ 0,2857 & 0,3571 & 0,3571 \\ 0,2222 & 0,4815 & 0,2963 \end{bmatrix}$$

Stasiun Tambang Semen Padang

$$\begin{bmatrix} 0,1176 & 0,4706 & 0,4118 \\ 0,3438 & 0,4375 & 0,2188 \\ 0,1818 & 0,5000 & 0,3182 \end{bmatrix}$$

Stasiun Teluk Bayur

$$\begin{bmatrix} 0,3529 & 0,4118 & 0,2353 \\ 0,2727 & 0,5152 & 0,2121 \\ 0,1500 & 0,4500 & 0,4000 \end{bmatrix}$$

Stasiun Water Plan Semen Padang

$$\begin{bmatrix} 0,1111 & 0,4444 & 0,4444 \\ 0,1200 & 0,4000 & 0,4800 \\ 0,1351 & 0,3243 & 0,5405 \end{bmatrix}$$

Kota Padang

$$\begin{bmatrix} 0 & 0,7500 & 0,2500 \\ 0,1463 & 0,5610 & 0,2927 \\ 0,0909 & 0,5909 & 0,3182 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya untuk menentukan matriks peluang transisi n-langkah dapat digunakan Persamaan Chapman-Kolmogorov. Proses markov akan menuju kondisi *steady state* (keseimbangan) artinya setelah proses berjalan beberapa periode, peluang status akan selalu tetap [8]. Oleh karena itu, diperoleh matriks peluang transisi n-langkah untuk masing-masing stasiun dan Kota Padang, sebagai berikut:

Stasiun Bandar Buat

$$P^6 = \begin{bmatrix} 0,3691 & 0,3891 & 0,2419 \\ 0,3691 & 0,3891 & 0,2419 \\ 0,3691 & 0,3891 & 0,2419 \end{bmatrix}$$

Untuk stasiun Bandar Buat hasil matriks peluang transisi curah hujan yang sudah mencapai kondisi *steady state* yaitu pada periode ke 6. Pada periode selanjutnya nilai peluang curah hujan dasariannya sama dengan nilai peluang curah hujan pada periode ke 6. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan rendah adalah 0,3691. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan menengah adalah 0,3891. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan tinggi adalah 0,2419. Pada daerah ini, prediksi curah hujan untuk masa yang akan datang cenderung menengah, karena nilai peluang dari matriks dengan keadaan menengahnya lebih besar dibandingkan dengan keadaan yang lain.

Stasiun Limau Manih-UNAND

$$P^7 = \begin{bmatrix} 0,2607 & 0,4707 & 0,2686 \\ 0,2607 & 0,4707 & 0,2686 \\ 0,2607 & 0,4707 & 0,2686 \end{bmatrix}$$

Untuk stasiun Limau Manih-UNAND hasil matriks peluang transisi curah hujan yang sudah mencapai kondisi

steady state yaitu pada periode ke 7. Pada periode selanjutnya nilai peluang curah hujan dasariannya sama dengan nilai peluang curah hujan pada periode ke 7. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan rendah adalah 0,2607. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan menengah adalah 0,4707. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan tinggi adalah 0,2686. Pada daerah ini, prediksi curah hujan untuk masa yang akan datang cenderung menengah, karena nilai peluang dari matriks dengan keadaan menengahnya lebih besar dibandingkan dengan keadaan yang lain.

Stasiun Lubuk Minturun

$$P^5 = \begin{bmatrix} 0,1841 & 0,4903 & 0,3256 \\ 0,1841 & 0,4903 & 0,3256 \\ 0,1841 & 0,4903 & 0,3256 \end{bmatrix}$$

Untuk stasiun Lubuk Minturun hasil matriks peluang transisi curah hujan yang sudah mencapai kondisi *steady state* yaitu pada periode ke 5. Pada periode selanjutnya nilai peluang curah hujan dasariannya sama dengan nilai peluang curah hujan pada periode ke 5. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan rendah adalah 0,1841. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan menengah adalah 0,4903. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan tinggi adalah 0,3256. Pada daerah ini, prediksi curah hujan untuk masa yang akan datang cenderung menengah, karena nilai peluang dari matriks dengan keadaan menengahnya lebih besar dibandingkan dengan keadaan yang lain.

Stasiun Muara Palam-Parak Karakah

$$P^{11} = \begin{bmatrix} 0,2244 & 0,4757 & 0,3000 \\ 0,2244 & 0,4757 & 0,3000 \\ 0,2244 & 0,4757 & 0,3000 \end{bmatrix}$$

Untuk stasiun Muara Palam-Parak Karakah hasil matriks peluang transisi curah hujan yang sudah mencapai kondisi *steady state* yaitu pada periode ke 11. Pada periode selanjutnya nilai peluang curah hujan dasariannya sama dengan nilai peluang curah hujan pada periode ke 11. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan rendah adalah 0,2244. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan menengah adalah 0,4757. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan tinggi adalah 0,3000. Pada daerah ini, prediksi curah hujan untuk masa yang akan datang cenderung menengah, karena nilai peluang dari matriks dengan keadaan menengahnya lebih besar dibandingkan dengan keadaan yang lain.

Stasiun Nanggalo

$$P^6 = \begin{bmatrix} 0,2261 & 0,4068 & 0,3671 \\ 0,2261 & 0,4068 & 0,3671 \\ 0,2261 & 0,4068 & 0,3671 \end{bmatrix}$$

Untuk stasiun Nanggalo hasil matriks peluang transisi curah hujan yang sudah mencapai kondisi *steady state* yaitu pada periode ke 6. Pada periode selanjutnya nilai peluang curah hujan dasariannya sama dengan nilai peluang curah hujan pada periode ke 6. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan rendah adalah 0,2261. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan menengah adalah 0,4068. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan tinggi adalah 0,3671. Pada daerah ini, prediksi curah hujan untuk masa yang akan datang cenderung menengah, karena nilai peluang dari matriks dengan keadaan menengahnya lebih besar dibandingkan dengan keadaan yang lain.

Stasiun Tambang Semen Padang

$$P^7 = \begin{bmatrix} 0,2414 & 0,4639 & 0,2947 \\ 0,2414 & 0,4639 & 0,2947 \\ 0,2414 & 0,4639 & 0,2947 \end{bmatrix}$$

Untuk stasiun Tambang Semen Padang hasil matriks peluang transisi curah hujan yang sudah mencapai kondisi *steady state* yaitu pada periode ke 7. Pada periode selanjutnya nilai peluang curah hujan dasariannya sama dengan nilai peluang curah hujan pada periode ke 7. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan rendah adalah 0,2414. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan menengah adalah 0,4639. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan tinggi adalah 0,2947. Pada daerah ini, prediksi curah hujan untuk masa yang akan datang cenderung menengah, karena nilai peluang dari matriks dengan keadaan menengahnya lebih besar dibandingkan dengan keadaan yang lain.

Stasiun Teluk Bayur

$$P^5 = \begin{bmatrix} 0,2044 & 0,5212 & 0,2745 \\ 0,2044 & 0,5212 & 0,2745 \\ 0,2044 & 0,5212 & 0,2745 \end{bmatrix}$$

Untuk stasiun Teluk Bayur hasil matriks peluang transisi curah hujan yang sudah mencapai kondisi *steady state* yaitu pada periode ke 5. Pada periode selanjutnya nilai peluang curah hujan dasariannya sama dengan nilai peluang curah hujan pada periode ke 5. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan rendah adalah 0,2044. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan menengah adalah 0,5212. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang

dengan keadaan tinggi adalah 0,2745. Pada daerah ini, prediksi curah hujan untuk masa yang akan datang cenderung menengah, karena nilai peluang dari matriks dengan keadaan menengahnya lebih besar dibandingkan dengan keadaan yang lain.

Stasiun Water Plan Semen Padang

$$P^4 = \begin{bmatrix} 0,1265 & 0,3673 & 0,5061 \\ 0,1265 & 0,3673 & 0,5061 \\ 0,1265 & 0,3673 & 0,5061 \end{bmatrix}$$

Untuk stasiun Water Plan Semen Padang hasil matriks peluang transisi curah hujan yang sudah mencapai kondisi *steady state* yaitu pada periode ke 4. Pada periode selanjutnya nilai peluang curah hujan dasariannya sama dengan nilai peluang curah hujan pada periode ke 4. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan rendah adalah 0,1261. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan menengah adalah 0,3673. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan tinggi adalah 0,5061. Pada daerah ini, prediksi curah hujan untuk masa yang akan datang cenderung menengah, karena nilai peluang dari matriks dengan keadaan menengahnya lebih besar dibandingkan dengan keadaan yang lain.

Kota Padang

$$P^8 = \begin{bmatrix} 0,1134 & 0,5912 & 0,2954 \\ 0,1134 & 0,5912 & 0,2954 \\ 0,1134 & 0,5912 & 0,2954 \end{bmatrix}$$

Berdasarkan hasil analisis curah hujan untuk Kota Padang hasil matriks peluang transisi curah hujan yang sudah mencapai kondisi *steady state* yaitu pada periode ke 8. Pada periode selanjutnya nilai peluang curah hujan dasariannya sama dengan nilai peluang curah hujan pada periode ke 8. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan rendah adalah 0,113. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan menengah adalah 0,5912. Nilai peluang curah hujan dasarian untuk masa yang akan datang dengan keadaan tinggi adalah 0,2954. Untuk Kota Padang, prediksi curah hujan untuk masa yang akan datang cenderung menengah, karena nilai peluang dari matriks dengan keadaan menengahnya lebih besar dibandingkan dengan keadaan yang lain.

Hal ini menunjukkan bahwa peluang transisi pada masing-masing stasiun dan untuk Kota Padang sudah berada dalam kondisi *steady state* pada periode/langkah yang telah diperoleh pada langkah sebelumnya, sehingga untuk periode-periode berikutnya akan diperoleh matriks dengan nilai peluang yang sama karena proses sudah mencapai keadaan seimbang. Peluang transisi pada kondisi *steady state* ini merupakan peluang transisi yang sudah mencapai keseimbangan, sehingga tidak akan berubah terhadap perubahan waktu yang akan terjadi.

SIMPULAN

Berdasarkan penjelasan 8 stasiun ini, terlihat bahwa daerah sekitaran stasiun pengamatan curah hujan Water Plan Semen Padang curah hujan yang turun pada periode yang sudah mencapai kondisi *steady state* cenderung tinggi, sedangkan daerah di sekitaran stasiun Bandar Buat, Limau Manih-UNAND, Lubuk Minturun, Muara Palam-Parak Karakah, Nanggalo, Tambang Semen Padang, dan Teluk Bayur curah hujan yang turun pada periode yang sudah mencapai kondisi *steady state* cenderung cenderung menengah, dan peluang curah hujan untuk Kota Padang cenderung menengah.

REFERENSI

- [1] Alwan Muhshi, Fauzan. 2019. Curah Hujan: Pengertian, Klasifikasi, Pengukuran, dan Alat Ukur. <https://foresteract.com/curah-hujan/>. Diakses Online pada tanggal 6 Agustus 2019.
- [2] Firdaniza, dkk. 2016. *Distribusi Stasioner Rantai Markov Untuk Prediksi Curah Hujan di Wilayah Jawa Barat*. Prosiding Seminar FKIP UNS, halaman 1035-1050.
- [3] Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Padang, 2017. Gambaran Umum Kota padang. <http://padang.go.id/konten/gambaran-umum-kota-padang>. Diakses Online pada tanggal 15 Februari 2019.
- [4] Lakitan, Benyamin. 2002. *Dasar-Dasar Klimatologi*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- [5] Siagian, P. 1987. *Penelitian Operasional, Teori dan Praktek..* Penerbit Universitas Indonesia, UI-Press.
- [6] Dwijanto.2012. *Riset Operasi*. <https://masdwijanto.files.wordpress.com/2012/06/bab-7.pdf>. Diakses 22 Januari 2019.
- [7] Yerizon. 2003. *Proses stokhastik*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- [8] Mulyono, S. 2007. *Riset Operasi*. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta.
- [9] Arshintia, Ultari Femi. 2019. *Analisis Curah Hujan di Kota Padang dengan Menggunakan Rantai Markov*. Skripsi. Universitas Negeri Padang, Padang.