Analisis Karakteristik Intensitas Curah Hujan di Kota Bengkulu

Arif Ismul Hadi, Suwarsono dan **Herliana**

Abstrak: Penelitian bertujuan untuk memperoleh gambaran siklus bulanan dan tahunan curah hujan maksimum dan mengetahui bentuk karakteristik intensitas curah hujan di Kota Bengkulu selama 30 tahun (1977-2006). Pengolahan data pada penelitian ini dilakukan dengan bantuan program Software Microsoft Excel. Hasil analisis menunjukkan bahwa curah hujan normal Kota Bengkulu yaitu 3413,5 mm/tahun. Intensitas curah hujan tertinggi paling banyak terjadi pada bulan November dan Desember sedangkan intensitas curah hujan terendah paling banyak terjadi pada bulan Juli dan Agustus. Selama 30 tahun (1977-2006) rata-rata curah hujan tertinggi terjadi pada Musim Barat, sedangkan rata-rata curah hujan terendah terjadi pada Musim Timur. Tipe curah hujan di Kota Bengkulu termasuk tipe curah hujan jenis A dengan sifat sangat basah.

Kata Kunci: intensitas curah hujan, Musim Barat, Musim Timur, dan tipe curah hujan jenis A

PENDAHULUAN

Pulau Sumatera merupakan salah satu wilayah pertemuan antara tiupan angin dari Asia dengan angin dari Australia yang dikenal dengan ITCZ (*Inter Tropical Convergence Zone*), dan merupakan daerah dengan kejadian curah hujan tinggi atau lebat bahkan sepanjang tahun seperti halnya Provinsi Bengkulu (Sudradjat, 2007). Provinsi Bengkulu di bagian barat berbatasan langsung dengan Samudera Indonesia dengan garis pantai sepanjang ±525 km dengan dataran yang relatif sempit. Kondisi tersebut menjadikan wilayah Provinsi Bengkulu merupakan daerah rawan bencana alam yang diakibatkan oleh cuaca/iklim (siklus *hydrometeorologi*) yang dapat menimbulkan bencana banjir, longsor, cuaca buruk, angin puting beliung, kekeringan, dan lain-lain.

Iklim Kota Bengkulu sangat dipengaruhi oleh Samudera Hindia, jika terjadi tekanan rendah di Samudera Hindia, maka Kota Bengkulu akan mengalami hujan yang lebat, bahkan bisa disertai dengan petir dan badai (Akbar, 2005). Curah hujan tinggi seperti yang terjadi pada tanggal 21 Agustus 2005 yang lalu mencapai 143 mm, dan berdasarkan catatan stasiun Klimatologi Pulau Baai Bengkulu sepuluh tahun yang lalu, tepatnya tanggal 28 Agustus 1996,

Staf Pengajar Jurusan Fisika, FMIPA, Universitas Bengkulu
Jl. Raya Kandang Limun, Bengkulu Telp. (0736)-20919
Email: ismulhadi@yahoo.com

juga terjadi curah hujan tinggi, bahkan mencapai 151 mm.

Banyaknya hujan sebagai hasil pengukuran dengan alat penakar hujan selama beberapa waktu (tahun) dapat digunakan untuk menentukan sifat (karakteristik) curah hujan di suatu tempat. Apabila diambil nilai rata-rata curah hujan selama 30 tahun, maka nilai rata-rata curah hujan itu disebut curah hujan normal. Angka ini digunakan sebagai patokan untuk mengevaluasi apakah curah hujan suatu waktu berada di atas normal (AN) atau di bawah normal (BN) (Hanafi, 1988).

Intensitas hujan adalah banyaknya curah hujan yang jatuh per satuan waktu, dinyatakan dalam mm/jam. Intensitas hujan menunjukkan lebat tidaknya hujan. Intensitas hujan yang besar, berarti air yang dicurahkan jumlahnya banyak dalam waktu singkat, butiran airnya besar, dan akan menyebabkan erosi lebih besar lagi, karena limpasan permukaan yang besar, sementara resapan air akan terhambat (Hanafi, 1988). Curah hujan jangka pendek dinyatakan dalam intensitas per jam yang disebut intensitas curah hujan (mm/jam). Intensitas curah hujan rata-rata dalam *t* jam (I_t) dinyatakan (Suyono & Takeda, 1980):

$$I_t = \frac{R_t}{t} \quad \text{.....} \quad (1)$$

dengan R_t = curah hujan selama *t* jam.

Besarnya intensitas curah hujan itu berbeda-beda yang disebabkan oleh lamanya curah hujan atau frekuensi kejadiannya. Beberapa rumus intensitas curah hujan yang dihubungkan dengan hal ini, telah disusun sebagai persamaan-persamaan eksperimental. Salah satu diantaranya yang sering digunakan di Jepang adalah sebagai berikut:

$$I = \frac{a'}{t+b} \quad \text{.....} \quad (2)$$

Persamaan (2) dikemukakan oleh Talbot, disebut jenis Talbot dan banyak digunakan karena mudah diterapkan dimana tetapan-tetapan *a* dan *b* ditentukan dengan nilai-nilai yang diukur.

$$I = \frac{a}{t^n} \quad \text{.....} \quad (3)$$

Persamaan (3) dikemukakan oleh Sherman, disebut jenis Sherman. Persamaan (3) cocok untuk jangka waktu curah hujan yang lamanya lebih dari dua jam.

$$I = \frac{a}{\sqrt{t}+b} \quad \text{.....} \quad (4)$$

Persamaan (4) dikemukakan oleh Ishiguro. Persamaan (2), (3), dan (4) adalah persamaan-persamaan intensitas curah hujan untuk curah hujan jangka pendek.

$$I = \frac{R_{24}}{24}\left(\frac{24}{t}\right)^{m} \quad \text{.....} \quad (5)$$

dengan

I = Intensitas curah hujan (mm/jam).

t = lamanya curah hujan (menit),

untuk pers (5) dalam (jam).

a, b, n, m = tetapan

R_{24} = curah hujan maksimum dalam 24 jam (mm).

Persamaan (5) disebut rumus Mononobe dan merupakan sebuah variasi dari persamaan (3) dan digunakan untuk menghitung intensitas curah hujan setiap waktu berdasarkan data curah hujan harian.

Klasifikasi iklim di Indonesia menurut Schmidt-Ferguson (1951) dalam Hanafi (1988) didasarkan kepada perbandingan antara Bulan Kering (BK) dan Bulan Basah (BB). BK: bulan dengan curah hujan lebih kecil dari 60 mm, BB: bulan dengan curah hujan lebih besar dari 100 mm, dan Bulan Lembab: bulan dengan curah hujan antara 60-100 mm. Adapun persamaan penentuan tipe curah hujan (*rainfall type*) yang dinyatakan dalam nilai *Q* (*quatient Q*) adalah sebagai berikut:

$$Q = \frac{rata - rata\ jumlah\ Bulan\ Kering}{rata - rata\ jumlah\ Bulan\ Basah} \times 100\%$$

.... (6)

Besarnya nilai *Q* dapat ditentukan tipe curah hujan suatu tempat atau daerah. Kisaran nilai *Q* untuk menentukan tipe curah hujan dapat dilihat dalam tabel Schmidt-Ferguson seperti ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Tipe curah hujan menurut Schmidt-Ferguson.

Nilai Q (%)	Tipe curah hujan	Sifat
0 ≤ Q < 14,3	A	Sangat basah
14,3 ≤ Q < 33,3	B	Basah
33,3 ≤ Q < 60	C	Agak basah
60 ≤ Q < 100	D	Sedang
100 ≤ Q <1 67	E	Agak kering
167 ≤ Q < 300	F	Kering
300 ≤ Q < 700	G	Sangat kering
700 ≤ Q	H	Luar biasa kering

Sumber: Hanafi, 1988.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini data curah hujan yang digunakan berasal dari data curah hujan Stasiun Meteorologi Padang Kemiling, Bengkulu. Data curah hujan ini merupakan data curah hujan bulanan selama kurun waktu 30 tahun (1977 s.d. 2006). Data curah hujan kemudian diolah dengan menggunakan Software Microsoft Excel, sehingga diperoleh nilai rata-rata curah hujan selama 30 tahun yang kemudian disebut curah hujan normal daerah Kota Bengkulu dan juga diperoleh intensitas curah hujan rata-rata bulanan tiap tahun. Persamaan intensitas curah hujan yang digunakan adalah menggunakan persamaan (1). Setelah diperoleh besarnya intensitas curah hujan rata-rata bulanan tiap tahun, kemudian diplot ke dalam grafik berupa: (a) hubungan jumlah curah hujan tiap tahun (mm) fungsi waktu (tahun), (b) hubungan intensitas curah hujan rata-rata bulanan setiap tahun selama 30 tahun (1977-2006) (mm/jam) fungsi periode waktu (bulan), (c) hubungan intensitas curah hujan rata-rata tahunan (mm/jam) fungsi periode waktu (tahun), dan (d) hubungan jumlah curah hujan (mm) fungsi musim.

Grafik hasil pengolahan data curah hujan, kemudian dianalisis secara deskriptif. Grafik hubungan antara waktu (tahun) dengan jumlah curah hujan tiap tahun dianalisis dengan teknik *overlay* dengan grafik curah hujan normal selama 30 tahun. Berdasarkan *overlay* kedua grafik tersebut, dapat diketahui tahun-tahun yang memiliki jumlah curah hujan di atas normal atau di bawah normal, dan juga diperoleh pola curah hujan dalam periode tahun, sehingga dapat diprediksi tahun-tahun mendatang yang mengalami curah hujan di atas normal atau di bawah normal. Selanjutnya membandingkan grafik hubungan antara bulan terhadap intensitas curah hujan rata-rata bulanan tiap tahun, sehingga diketahui karakteristik intensitas curah hujan bulanan. Berdasarkan data siklus bulanan yang di peroleh, dibuat grafik siklus tahunan dengan mengambil nilai intensitas tertinggi dari tiap-tiap tahun, sehingga diperoleh karakteristik intensitas curah hujan di Kota Bengkulu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

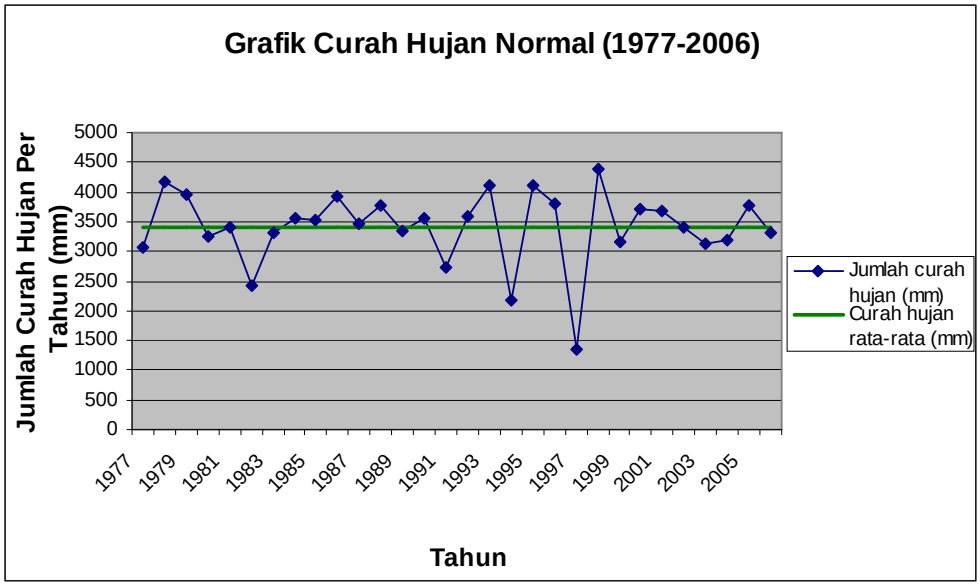
Berdasarkan hasil penelitian, nilai rata-rata curah hujan tertinggi terjadi pada Musim Barat,

sedangkan rata-rata curah hujan terendah terjadi pada Musim Timur. Hal ini disebabkan karena pada Musim Barat bertiup angin barat (*West Monsoon*) yang banyak membawa uap air, sebaliknya pada Musim Timur (kemarau) bertiup angin timur (*East Monsoon*) yang tidak cukup membawa uap air karena berasal dari tengah-tengah kontinen Australia yang sifat daerahnya kering. Jumlah rata-rata Bulan Basah selama 30 tahun di Kota Bengkulu yaitu 10,867 mm sedangkan jumlah rata-rata Bulan Kering di Kota Bengkulu selama 30 tahun yaitu 0,5 mm. Nilai Q yang diperoleh berdasarkan persamaan (6) yaitu 4,6% sehingga tipe curah hujan di Kota Bengkulu dapat diketahui. Berdasarkan tabel Schmidt-Ferguson Kota Bengkulu termasuk tipe curah hujan jenis A dengan sifat sangat basah karena curah hujan tahunannya tinggi, rata-rata lebih besar dari 70 cm/tahun (www.dikmenum.go.id) dan intensi-tas curah hujan rata-rata kota Bengkulu cenderung meningkat setiap tahun.

Rata-rata curah hujan di Kota Bengkulu berada di sekitar 85%-115% disebut dalam batas normal (Gambar 1), sedangkan bila lebih besar dari 115 % berarti berada di atas normal sedangkan jika lebih kecil dari 85 % termasuk kategori berada di bawah normal (www.rimbawan.com). Sifat hujan normal artinya bahwa akumulasi curah hujan yang terjadi di suatu daerah prakiraan musim hujan berada di sekitar nilai rata-ratanya selama 30 tahun. Menurut Hanafi (1988), apabila curah hujan suatu periode tertentu jauh lebih kecil dari curah hujan normal periode yang sama, maka periode tersebut dikategorikan sebagai di bawah nomal berarti lebih kering. Kalau curah hujannya jauh melewati curah hujan normal maka disebut di atas normal berarti lebih basah.

Gambar 1 menunjukkan bahwa nilai curah hujan Normal di Kota Bengkulu selama 30 tahun (1977-2006) yaitu 3413,5 mm/tahun. Pada tahun 1978, 1979, 1986, 1993, 1995, dan 1998 curah hujan Kota Bengkulu termasuk di atas normal karena nilai rata-rata curah hujannya di atas 3925,5 mm atau di atas 115% terhadap rata-ratanya, berarti lebih basah sehingga berpotensi terjadinya banjir sedangkan pada tahun 1982, 1991, 1994, dan 1997 curah hujan Kota Bengkulu termasuk di bawah normal karena curah

hujannya kurang dari 2901,475 mm atau rata-rata curah hujannya kurang dari 85% terhadap rata-ratanya, curah hujan di bawah normal menyebabkan ancaman banjir berkurang karena sifatnya lebih kering. Pada tahun 1977, 1980, 1981, 1983, 1984, 1985, 1987, 1988, 1989, 1990, 1992, 1996, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, dan 2006 curah hujan di Kota Bengkulu termasuk normal dengan jumlah curah hujan antara 2901,475 mm – 3925,5 mm.



Gambar 1. Grafik curah hujan normal (1977-2006) di Kota Bengkulu.

Jatuhnya hujan terjadi menurut suatu pola dan suatu siklus tertentu (Subarkah 1980). Hanya kadang-kadang terjadi penyimpang-an-penyimpangan pada pola itu tetapi biasanya kembali lagi kepada pola yang teratur. Di dalam suatu seri data curah hujan, terdapat fluktuasi-fluktuasi yang fase dan amplitudonya tidak teratur. Walaupun demikian, data curah hujan yang tersedia umumnya tidak cukup panjang untuk menyatakan fluktuasi-fluktuasi jangka panjang sedang variasi-variasi jangka pendek tidak begitu teratur sehingga bisa didapatkan banyak sekali siklus.

Nilai intensitas curah hujan tertinggi rata-rata selama 30 tahun paling banyak terjadi pada bulan November dan Desember, karena pada saat mulainya turun hujan

terjadi pergeseran dari pantai barat ke pantai timur. Umumnya pantai barat memperoleh jumlah curah hujan selalu lebih banyak dari pantai timur yang mengakibatkan pantai barat Pulau Sumatera sampai Bengkulu mendapat hujan terbanyak pada bulan-bulan tersebut. Hal ini disebabkan juga karena pada bulan November dan Desember juga termasuk ke dalam musim barat dan peralihan 2 yang sifatnya basah, sehingga menyebabkan terjadinya musim hujan. Adapun intensitas terendah rata-rata paling banyak terjadi pada bulan Juli dan Agustus, karena termasuk ke dalam musim Timur yang sifatnya kering meng-akibatkan pada bulan-bulan tersebut terjadi musim kemarau (Tabel 2).

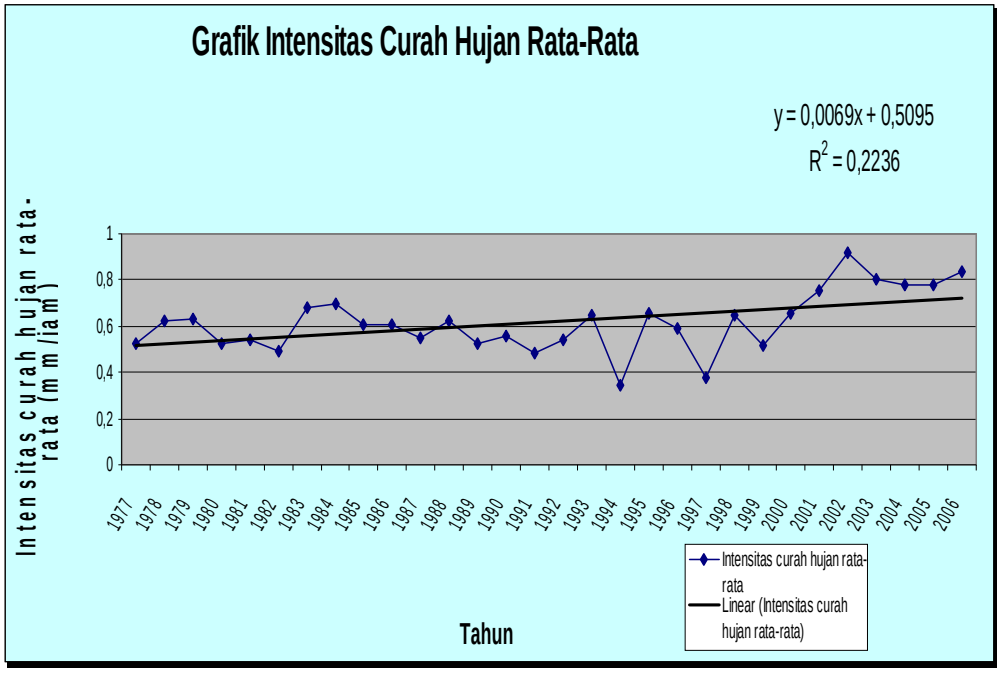
Tabel 2. Frekuensi intensitas curah hujan (1977-2006) di Kota Bengkulu.

No	Bulan	Frekuensi intensitas curah hujan selama 30 tahun (1977-2006)										
		Tertinggi (kali)					Terendah (kali)					
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	6
1.	Januari			X			X					
2.	Februari			X				X				
3.	Maret		X					X				
4.	April	X						X				
5.	Mei			X						X		
6.	Juni	-	-	-	-	-				X		
7.	Juli			X								X
8.	Agustus	X									X	
9.	September		X					X				
10.	Oktober			X			X					
11.	November					X	-	-	-	-	-	-
12.	Desember				X		X					

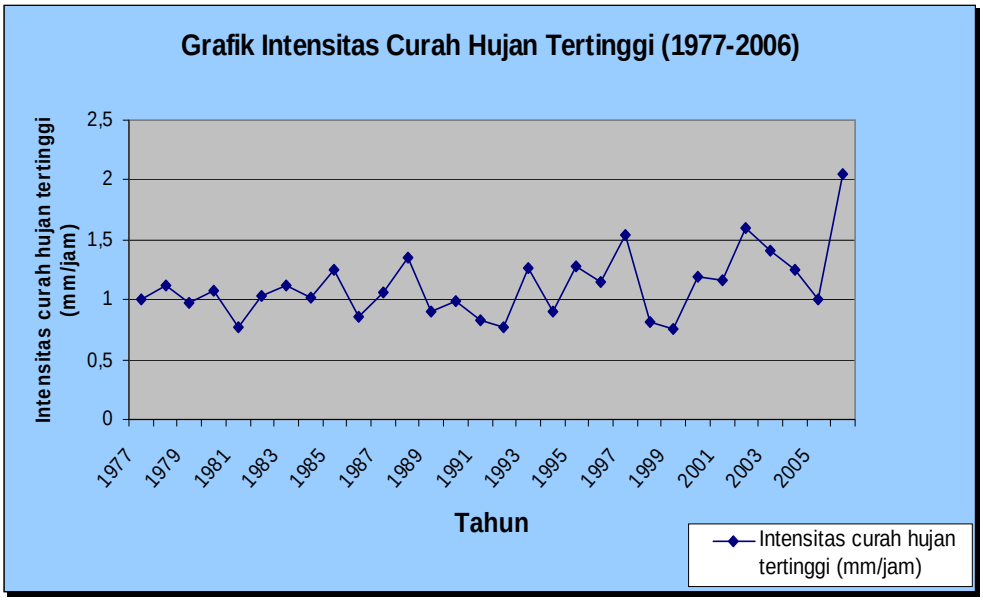
Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa bulan Januari dan Februari yang termasuk ke dalam musim barat serta bulan Oktober yang termasuk ke dalam musim peralihan 2, memiliki frekuensi intensitas curah hujan tertinggi sebanyak 3 kali selama 30 tahun, begitu juga bulan Mei (musim peralihan 1) dan bulan Juli (musim timur). Persamaan frekuensi tingginya intensitas curah hujan rata-rata ini tidak menunjukkan bahwa jumlah curah hujan yang terjadi pada tiap musim itu adalah sama, karena menurut Hanafi (1988) intensitas curah hujan menunjukkan lebat tidaknya hujan. Intensitas hujan yang besar, berarti air yang dicurahkan jumlahnya banyak dalam waktu yang singkat. Oleh karena itu, pada saat terjadinya bulan kering (musim timur dan peralihan 1) yang

memiliki jumlah curah hujan rendah juga pernah mengalami intensitas curah hujan tertinggi dalam satu tahun.

Pola intensitas curah hujan rata-rata Kota Bengkulu selama 30 tahun disajikan dalam Gambar 2. Berdasarkan Gambar 2, intensitas curah hujan rata-rata Kota Bengkulu mengalami peningkatan secara polinomial dengan persamaan y = 0,0069x + 0,5095 dengan nilai koefisien determinasi R^2 = 0,2236. Persamaan ini dapat digunakan untuk memperkirakan nilai intensitas curah hujan rata-rata pada tahun-tahun berikutnya. Dari nilai intensitas curah hujan ini, kemudian diambil nilai intensitas curah hujan tertinggi untuk setiap tahun seperti disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan Gambar 3, intensitas curah hujan tertinggi Kota Bengkulu dari tahun ke tahun cenderung naik. Hal ini disebabkan oleh perubahan kondisi lingkungan yang telah banyak mengalami degradasi daerah serapan air yaitu hutan dan semakin luasnya sumber air akibat pemanasan global yang mencairkan lapisan-lapisan es di kutub, sehingga menaikkan permukaan laut.



Gambar 2. Intensitas curah hujan rata-rata (1977-2006) di Kota Bengkulu.

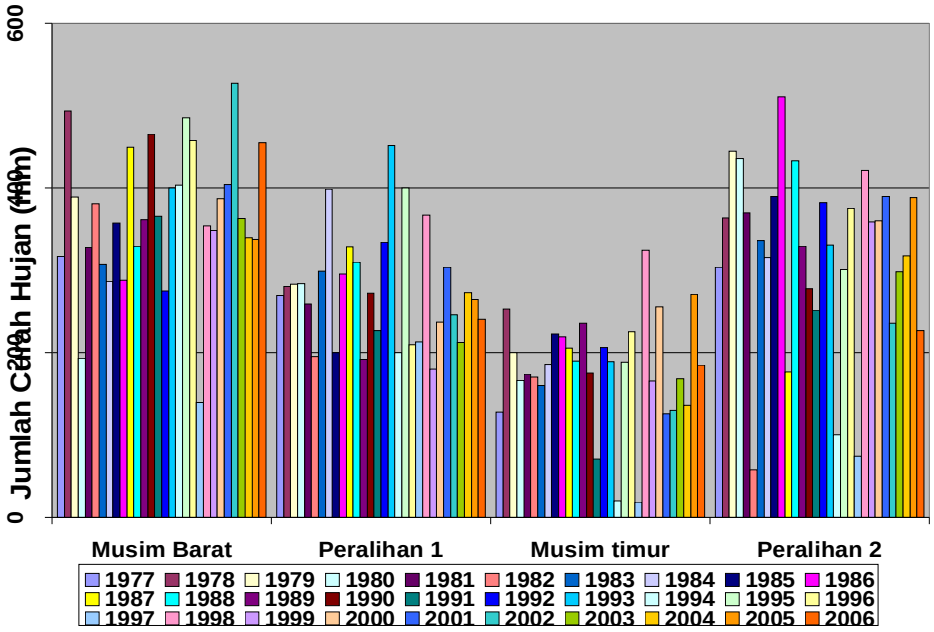


Gambar 3. Intensitas curah hujan tertinggi untuk setiap tahun di Kota Bengkulu.

Hujan-hujan singkat yang berintensitas tinggi dapat dihasilkan bila udara yang hangat cukup lembab. Menurut Benyamin (1994), curah hujan bervariasi dengan ketinggian tempat (sebagai akibat dari pengaruh torografi), dengan dekatnya sumber-sumber kelembab-an pada arah angin (terutama arus-arus samudera yang hangat), dengan posisi relatif terhadap pegunungan, dan dengan suhu-suhu relatif pada daratan dan samudera yang berbatasan. Intensitas curah hujan lebih besar untuk kawasan-kawasan yang lebih kecil dan periode-periode waktu yang lebih singkat.

Data curah hujan selama 30 tahun dikelompokkan juga berdasarkan musim (Gambar 4). Dari Gambar 4 dapat dilihat bahwa rata-rata curah hujan tertinggi yang terjadi selama 30 tahun terjadi pada Musim Barat di tahun 2002 dengan jumlah curah hujan sebesar 523,33 mm, sedangkan rata-rata curah hujan terendah selama 30 tahun terjadi pada Musim Timur di tahun 1997 dengan curah hujan 18,30 mm. Jumlah curah hujan pada musim Peralihan 2 lebih tinggi daripada musim Peralihan 1, pada musim Peralihan 2 curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 1986 dengan jumlah curah hujan sebesar 510,33

mm sedangkan pada musim Peralihan 1 curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 1993 dengan jumlah curah hujan sebesar 451,67 mm. Pada musim Peralihan 1 jumlah curah hujannya tidak jauh berbeda dengan musim Timur hal ini dikarenakan pada bulan Maret-Mei (peralihan 1) merupakan musim peralihan antara musim Barat ke musim Timur, dengan kondisi angin sangat berubah-ubah. Sedangkan pada musim Barat jumlah curahnya tidak jauh berbeda dengan musim Peralihan 2 (September-November), karena sebelum kembali ke musim Barat terjadi musim peralihan dari Timur ke Barat.



Gambar 4. Grafik curah hujan berdasarkan musim untuk setiap tahun di Kota Bengkulu.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data yang telah disajikan dapat disimpulkan bahwa: (1) nilai curah hujan normal di Kota Bengkulu selama 30 tahun (1977-2006) yaitu 3413,5 mm/tahun, (2) intensitas curah hujan rata-rata Kota Bengkulu selama 30 tahun mengalami peningkatan secara polinomial dengan persamaan y = 0,0069x + 0,5095 dengan nilai koefisien

determinasi R^2 = 0,2236, (3) rata-rata curah hujan tertinggi yang terjadi selama 30 tahun terjadi pada Musim Barat (Desember, Januari dan Februari) di tahun 2002 dengan jumlah curah hujan sebesar 523,33 mm, sedangkan rata-rata curah hujan terendah terjadi pada Musim Timur (Juni, Juli dan Agustus) di tahun 1977 dengan curah hujan 18,30 mm dan (4) tipe curah hujan di Kota Bengkulu termasuk tipe curah hujan jenis A dengan sifat sangat basah.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, A. 2005. *Banjir di Bengkulu Akibat Kerusakan Lingkungan*. www.walhi.or.id. Diakses tanggal 15 Maret 2007.

Benyamin, L. 1994. *Dasar-Dasar Klimatologi*. PT. Raja Grafindo Persada, Jakarta.

Hanafi. 1988. *Klimatologi*. Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Bandung.

Subarkah, I. 1980. *Hidrologi untuk Perencanaan Bangunan Air.* Idea Dharma, Bandung.

Sudrajat, A. 2007. *Bengkulu Sebagai Daerah Rawan Bencana*. Badan Meteorologi dan Geofisika, Bengkulu.

Suyono, S dan Takeda. 1980. *Hidrologi untuk Pengairan.* PT. Pradnya Paramita, Jakarta.

www.dikmenum.go.id. Diakses tanggal 15 Maret 2007.

www.rimbawan.com. Diakses tanggal 15 Maret 2007.