

# MENGGUNJINGKAN SIFAT HUKUM PANGKAT

...DAN PELUANG PENELITIAN EKONOFISIKA KE DEPAN...

*Hokky Situngkir & Yohanes Surya*

*Budi yang terkenal sombong bertemu dengan teman lamanya, Amir. Terjadilah percakapan sebagai berikut...*

Amir : Wah sekarang sudah jadi orang kaya ya, pak? Tinggalnya di kawasan yang terkenal mapan...  
 Budi : Yah, biasalah!  
 Amir : Di kawasan ini memang yang tinggal orang kaya semua ya, pak?  
 Budi : Yah begitulah. Saya memang selalu memilih tempat tinggal dengan orang yang se-level dengan saya. Penduduk di sini, termasuk saya memang orang yang tidak bisa dibilang miskin... setahu saya rata-rata pendapatan warga di kawasan ini memang 3 juta rupiah sebulan...  
 Amir : Wah, hebat sekali.

*Di tempat lain, Rudi, tetangga Budi, dan ibu Susi, seorang petugas kelurahan yang ingin meminta sumbangan untuk acara tujuhbelasan, sedang berbincang tentang berapa kira-kira pungutan sumbangan per rumah tangga untuk kawasan tempat tinggal pak Budi dan Rudi. Terjadilah percakapan yang sama sekali lain...*

Rudi : Menurut saya, per rumah paling banter bisa dipungut biaya 1000 rupiah saja, Bu.  
 Susi : Wah, kecil sekali, pak! Ini kan perumahan yang terkenal mapan...  
 Rudi : Wah, ibu ini tertipu sama tampak luar saja. Berdasarkan survey, warga di kawasan ini rata-rata pendapatannya hanya 500 ribu rupiah kok sebulannya...  
 Susi : Oh ya? Wah saya baru tahu itu...  
 Rudi : Yah, memang begitulah keadaannya...

★★★

**D**alam cerita ini, siapakah yang berbohong? Apakah Budi yang sombong, atau Rudi yang pelit? Mereka berdua masing-masing menyebutkan nilai rata-rata yang jauh sekali berbeda. Jika ditelaah lebih jauh, keduanya sebenarnya sama sekali tidak berbohong, hanya saja mereka tidak menunjukkan data yang sebenarnya. Bagaimana hal ini bisa terjadi?

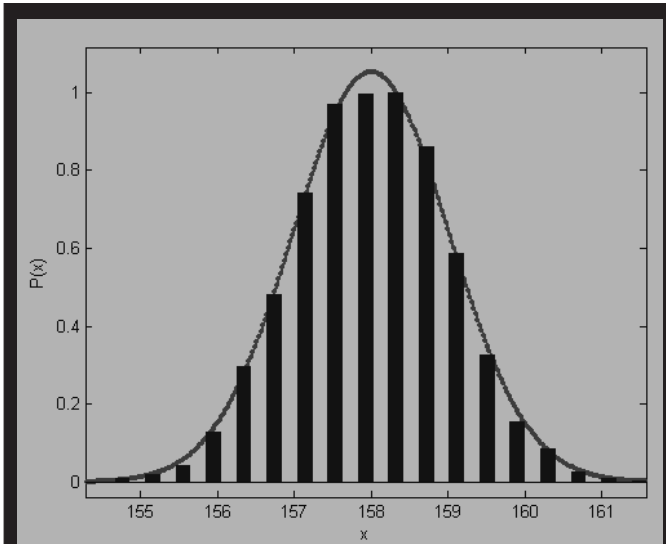
Ketika kita berbicara tentang sifat statistika dari pendapatan (*income*) dari sebuah populasi, hal ini sama sekali berbeda dengan ketika kita berbicara tentang hal lain, misalnya tinggi badan dari populasi tersebut. Jika misalnya seseorang mengatakan bahwa tinggi badan rata-

rata dari seluruh siswa SMU di kabupaten Garut adalah 158 cm, maka kita bisa membayangkan bahwa hampir tidak mungkin kita akan mendapati ada siswa SMU di kota tersebut yang tingginya 3 meter, dan hampir tidak mungkin pula ada yang tingginya hanya 50 cm. Hal ini jelas karena distribusi data-data dari tinggi siswa SMU adalah bersifat distribusi normal (berbentuk kurva bel terbalik). Untuk jelasnya dapat kita lihat pada gambar 1a.

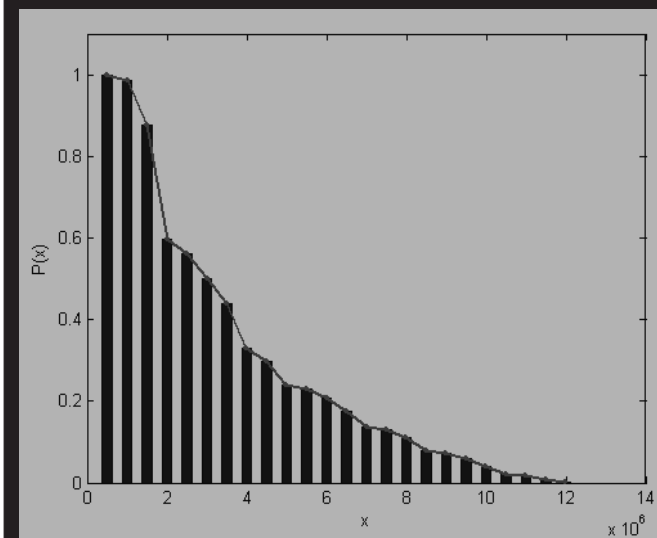
Hal ini sangat berbeda dengan ketika kita berbicara tentang data pendapatan. Bentuk distribusi dari data pendapatan sangat jarang berbentuk kurva bel terbalik. Sebagaimana telah sering dibahas dalam berbagai kajian ekonofisika, distribusi pendapatan cenderung membentuk distribusi hukum pangkat. Secara sederhana, distribusi hukum pangkat adalah sebuah distribusi non-Gaussian yang menunjukkan bahwa peluang terjadinya sebuah besaran kejadian berbanding terbalik dengan pangkat tertentu dari besaran kejadian tersebut. Untuk jelasnya, hal ini bisa kita lihat pada gambar 1b. Gambar tersebut menunjukkan distribusi pendapatan di kawasan tempat terjadinya dialog Budi, Amir, Susi, dan Rudi di awal tadi.

Memandang distribusi data pendapatan pada gambar tersebut, baik Budi atau Rudi, sebenarnya tidak berbohong. Budi menyatakan nilai *mean* (jumlah seluruh data di bagi jumlah populasi) sebagai rata-rata, yakni sekitar 3 juta rupiah, sedangkan Rudi menggunakan nilai *modus* (data dengan jumlah kemunculan terbanyak) sebagai rata-rata, yakni 500 ribu rupiah. Baik *mean* ataupun *modus*, dapat dinyatakan sebagai besaran rata-rata, jika data kita memang membentuk distribusi normal seperti pada gambar 1a. Pada data tinggi siswa SMU, jelas bahwa nilai *mean* dan *modus* memang tidak jauh bedanya sehingga jika dikatakan nilai rata-rata tinggi siswa SMU adalah 158, kita tidak perlu bertanya apakah rata-rata yang dimaksud adalah *mean* atau *modus*, tapi kasusnya akan berbeda ketika data-data tersebut justru bukan berbentuk distribusi normal. Jadi, jika Budi mengatakan rata-rata dari pendapatan penduduk di kawasan tempat dia tinggal adalah 3 juta rupiah sebulan, adalah mungkin jika justru kebanyakan orang yang tinggal di kawasan tersebut berpenghasilan hanya 500 ribu rupiah.

Yang menarik, meski ada teorema matematika yang menjamin bahwa untuk semua data di alam, jika jumlah sampel data terus ditambahkan, akan cenderung



**Gambar 1a**  
Distribusi tinggi siswa SMU di sebuah tempat



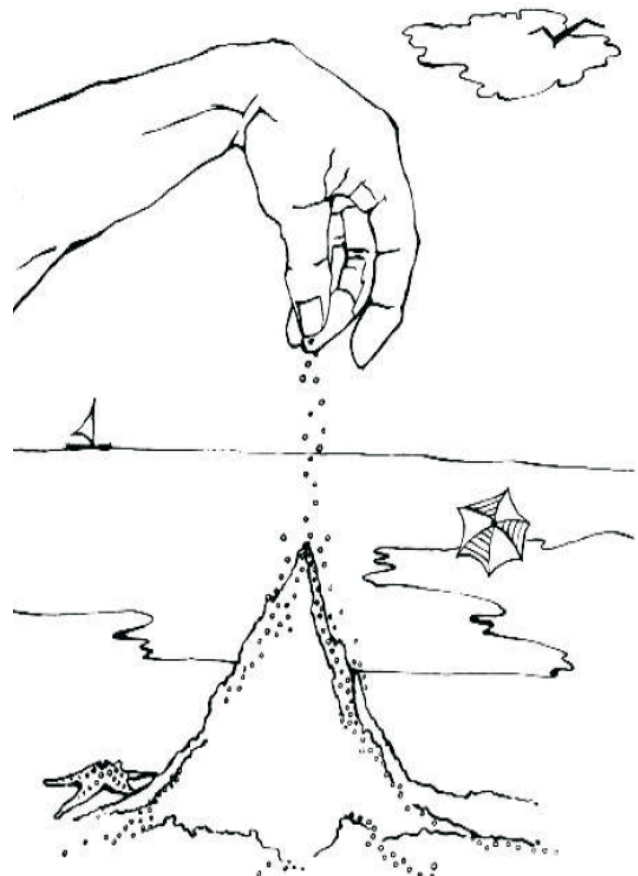
**Gambar 1b**  
Distribusi pendapatan di kawasan tempat tinggal Budi

sendiri pada elemen penyusun sistem.

Misalnya, mengapa terjadi pola hukum pangkat pada distribusi pendapatan? Secara logis, pengaturan diri sendiri ini dapat dilihat dengan menyadari kondisi mikrososial, bahwa semakin kaya seseorang, maka semakin terbuka banyak peluang baginya untuk memperbesar nilai kekayaannya, misalnya melalui investasi di berbagai tempat. Dari segi bunga tabungan, semakin besar jumlah tabungan seseorang di bank, maka tentu jumlah bunga yang didapatkannya makin besar pula dalam setiap periode waktu. Ini merupakan salah satu contoh sifat pengaturan diri sendiri secara mikro dalam masyarakat.

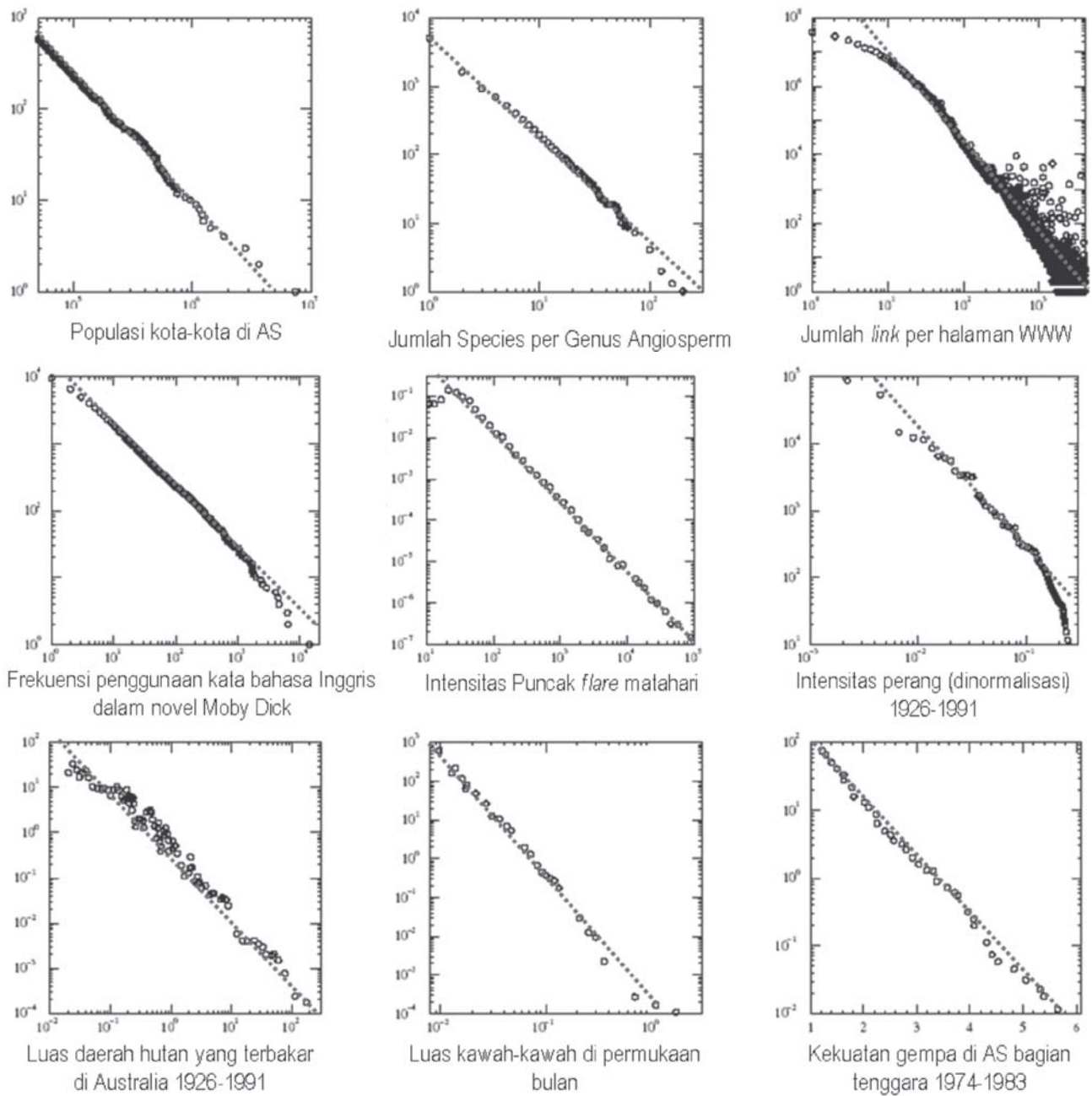
Dalam hal *ranking* kota-kota berdasarkan jumlah penduduk, misalnya, semakin tinggi jumlah penduduk di sebuah kota, maka semakin besar peluang bagi kota tersebut untuk bertambah jumlah penduduknya. Hal ini mudah dipahami dengan konsep pengaturan diri pada tataran mikro-sosialnya. Kota yang tinggi jumlah penduduknya akan cenderung mengembangkan berbagai fasilitas sosial dan ekonomi yang semakin besar baik secara kualitas maupun kuantitas. Dalam hal ini, individu akan mengatur dirinya sehingga cenderung untuk memilih tinggal di kota besar demi kemudahan akses terhadap berbagai fasilitas tersebut.

Hal ini sebagaimana ditunjukkan oleh fisikawan terkenal, Per Bak, dengan contohnya yang terkenal, yaitu gundukan pasir. Pasir yang dijatuhkan akan membentuk gundukan dengan kemiringan tertentu. Jika pasir terus-menerus kita jatuhkan, maka kemiringan gundukan semakin lama akan semakin besar, hingga



berdistribusi kurva bel terbalik, banyak hal yang data-datanya berhasil dikumpulkan justru membentuk hukum pangkat. Berbagai penelitian menemukan bahwa data pendapatan, data GDP berbagai negara, data perolehan suara dalam pemilihan umum, data *ranking* jumlah penduduk, intensitas peperangan, *ranking* frekuensi penggunaan kata-kata dalam berbagai literatur, distribusi fluktuasi data perdagangan saham, data frekuensi pengunjung situs internet, hingga data kekuatan gempa bumi ternyata menunjukkan sifat hukum pangkat ini. Hal-hal ini ditunjukkan pada gambar 2. Luar biasa!

Mengapa pola hukum pangkat ini banyak ditemukan di berbagai tempat dan aspek yang berbeda? Terdapat banyak sebab yang dihipotesiskan dalam berbagai penelitian sosiofisika dan ekonofisika. Hal ini dijawab dengan melakukan berbagai simulasi sosial yang dilakukan secara komputasional. Salah satu jawaban atas pertanyaan ini adalah adanya sifat pengaturan diri



**Gambar 2**  
Sifat hukum pangkat terlihat di berbagai aspek kehidupan kita

pada suatu kondisi kritikal tertentu kemiringan gundukan tersebut akhirnya tidak berubah lagi. Dari sisi mikro, butiran pasir mengatur dirinya sendiri sedemikian sehingga senantiasa terjadi longsor pasir pada tumpukan tersebut yang akan mempertahankan secara dinamis kemiringan gundukan pasir pada kemiringan kritisnya.

Sifat hukum pangkat ini tentu harus sangat diperhatikan dalam interpretasi kita atas berbagai data dan sifat-sifat statistika yang dimunculkannya. Yang jelas, jika kita menemukan banyak hal dalam kehidupan kita yang menunjukkan sifat hukum pangkat ini, maka kita mesti berhati-hati untuk mengambil keputusan hanya dengan melihat nilai rata-rata dari data kita.

Nilai rata-rata sering dikaitkan dengan sifat agregat dari

data-data dalam berbagai kajian sosial. Terdapat potensi yang sangat besar jika kita melulu hanya memperhatikan kondisi agregat dari sistem tanpa memperhatikan situasi mikro yang membrojkan (*emerge*) data-data tersebut di level makro. Yang jelas, hubungan makro-mikro ini bersifat sangat tidak linier, dan di sinilah letak kompleksitas dari sistem sosial. Dalam hal ini, pendekatan simulasi mikro-struktur yang kerap menjadi cara kerja dalam penelitian ekonofisika dan sosiofisika merupakan sebuah peluang agar kita memiliki kejelasan atas sifat kausal situasi level mikro dan level makro ini. Hal ini tentu penting dalam pengambilan berbagai keputusan yang berkenaan dengan masyarakat dan merupakan peluang besar pula dalam hal pengembangan penelitian ekonofisika dan sosiofisika di hari-hari mendatang... ■