

## PERKEMBANGAN STATISTIKA DAN PENERAPANNYA DI BERBAGAI BIDANG

*(The Development and Application of Statistics)*

Khairil A. Notodiputro  
(Laboratorium Statistika, Fakultas MIPA, IPB)

### ABSTRACT

Statistic is a meaning of numbers of data analyses that can be used to describe the object or phenomenon faced. For example, the growth of population in a district or area can be analysed or predicted using variabel of birth rate, mortal rate, immigration and emigration rate.

The quality of human resources can be reviewed from variabel of life standart index.(mutu standard index). On the other hands, statistica refers to a disipline of collecting, analising and as a skill of summerizing the **analysis being mad**.

**Kata Kunci:** Statistic, deskriptif, analisis

---

Statistik (statistic) merupakan angka atau data yang dapat digunakan untuk mendeskripsikan suatu keadaan atau menyimpulkan tentang suatu persoalan yang dihadapi. Misalnya, perkembangan penduduk suatu daerah dicerminkan oleh angka kelahiran dan kematian serta jumlah penduduk yang masuk dan keluar dari daerah itu. Demikian pula kualitas sumberdaya manusia suatu daerah dapat dideskripsikan dari angka indeks mutu hidup. Di pihak lain, statistika (Statistic) adalah ilmu yang mempelajari seluk beluk dari statistik yang mencakup cara pengumpulannya, cara menganalisis atau memodelkannya, serta cara untuk menarik kesimpulan dari model atau hasil analisis tersebut.

Dari segi pengumpulan data, dengan pengetahuan statistika dimungkinkan untuk menyusun rancangan pengumpulan data yang efisien dan menghasilkan data yang tidak bias serta memiliki tingkat akurasi sesuai yang diharapkan. Dari aspek analisis dan pemodelan, pengetahuan statistika memungkinkan seorang peneliti menyusun model yang lebih sesuai dengan struktur permasalahan yang dihadapi serta kualitas data yang dimiliki. Sedangkan untuk penarikan kesimpulan, pengetahuan statistika berguna dalam menarik kesimpulan secara sah.

Statistika merupakan bidang ilmu yang sangat unik karena selain menyusun suatu disiplin ilmu tersendiri juga memiliki ranah terapan yang sangat

luas. Di samping itu, yang spesifik lagi, statistika hampir tidak dapat dipisahkan dari metode ilmiah, sehingga metode penelitian kualitatif selalu terkait dengan statistika.

Pada awalnya statistika, dalam fungsi utamanya untuk mendeskripsikan keadaan, berkembang sejalan dengan ilmu-ilmu ekonomi. Penggunaan statistika sederhana seperti menghitung rata-rata dan menggambar grafik banyak digunakan untuk mendeskripsikan berbagai fenomena sosial seperti dalam kependudukan dan sensus. Sejak abad ke 19 untuk kepentingan pengembangan pertanian, khususnya di Eropa, penelitian pertanian mulai banyak memberikan tantangan terhadap perkembangan statistika. Pada awal abad ke 19 ini teknik pengumpulan data melalui percobaan mengalami perkembangan yang sangat pesat dengan salah seorang pelopornya, yaitu R. A. Fisher.

Pada saat itu pula seiring dengan perkembangan teori peluang, berkembang teknik analisis yang tadinya didasarkan pada konsep metode kuadrat terkecil (least squares) bergerak ke metode kemungkinan maksimum (maksimum likelihood). Perbedaan metode kedua ini, sangat mendasar. Metode yang pertama didasarkan pada meminimuman alat (error) yang terjadi sebagai akibat digunakan suatu model, sedangkan metode kedua didasarkan pada pemaksimuman fungsi kemungkinan, yaitu suatu fungsi yang

mencerminkan peluang memperoleh data tersebut selanjutnya disadari bahwa ternyata metode kuadrat terkecil dapat dipandang sebagai kasus khusus dari metode kemungkinan maksimum.

Berbeda dengan metode kuadrat terkecil, pada umumnya metode kemungkinan maksimum memerlukan proses itersi untuk memperoleh solusi yang diinginkan. Karena itu metode ini berkembang secara pesat seiring dengan berkembangnya teknologi komputer. Perkembangan ini melahirkan berbagai varian dari metode ini serta memperluas ranah aplikasinya pada berbagai bidang ilmu.

Metode kemungkinan maksimum dalam penerapannya seringkali memberikan hasil yang kurang memuaskan, terutama jika data yang dihadapi mengandung nilai ekstrem, pengecilan, atau campuran dari berbagai populasi. Sehingga pada tahun 1970- an peningkatan mutu data menjadai wacana yang selalu diperbincangkan di kalangan statistisi. Metode yang kekar (Robust) dan tahan (resistent) mulai berkembang dan banyak memberikan solusi yang lebih memuaskan ketimbang metode sebelumnya. Di pihak lain dari segi metode pengumpulan data mulai berkembang rancangan percobaan yang didasarkan pada *orthogonal array*. Teknik ini banyak digunakan dalam industri khususnya untuk percobaan faktorial yang melibatkan sejumlah besar faktor dan tidak mungkin dilakukan menggunakan rancangan faktorial biasa.

Sampai tahap ini metode yang berkembang masih didasarkan pada asumsi sebaran tertentu. Dalam praktek banyak dijumpai bahwa asumsi penyebaran ini tidak realistis sehingga teknik tersebut tidak memberikan hasil yang memuaskan. Sebagai jawaban terhadap persoalan ini berkembanglah berbagai metode analisis yang didasarkan pada hasil pendugaan fungsi kepekatan (density estimation) dari data yang terkumpul.

Perkembangan selanjutnya menunjukkan bahwa untuk bidang terapan tertentu bisa dijumpai keadaan dimana ada sejumlah besar data yang tidak dimanfaatkan informasinya karena belum tersedia teknik statistika yang dapat digunakan untuk data yang sangat besar volumenya. Keadaan ini bisa dijumpai dalam bidang genetika, dimana tersedia jumlah basar peta gen dari berbagai spesies tetapi belum bisa dimanfaatkan secara maksimal karena metodologinya belum

jika suatu model digunakan. Pada perkembangan tersedia. Tantangan ini telah mendorong berkembangnya *Bioinformatics* dan teknik *data mining* untuk mengungkap informasi yang sebanyak-banyaknya dari data yang sangat besar ukurannya.

Uraian di atas menunjukkan bahwa perkembangan statistika banyak didukung oleh perkembangan teknologi komputer dan dipicu oleh persoalan dihadapi bidang ilmu lain. Dengan kata lain perkembangan statistika besifat *computer oriented* dan *data driven* sehingga manfaatnya semakin dirasakan pada bidang-bidang terapannya.

Penerapan statistika juga berkembang sangat pesat. Kalau pada awalnya statistika banyak dipakai dalam bidang ekonomi, seperti pengumpulan data melalui percontohan (*sampling*) dan penyusunan berbagai indeks, atau dalam bidang pertanian seperti perancang percobaan *Experimental design* tetapi pada tahap selanjutnya perkembangan statistika pada kedua bidang ini sangat pesat. Sebagai misal *discrete choice models* yang didasarkan pada model binomial serta analisis deret waktu (*time series analysis*) banyak digunakan dalam bidang ekonomi. Demikian pula sebagian besar teknik dan analisis statistika yang berkembang telah diterapkan dibidang pertanian. Disamping itu penerapan statistika semakin meluas keberbagai bidang.

Berikut ini akan dipaparkan sedikit contoh teknik dan analisis statistika yang berkembang di berbagai bidang selain ekonomi dan pertanian. Dalam bidang industri berkembang *statistical quality control*, *robust design* dan *orthogonal array*. Demikian pula dalam bidang pemasaran berkembang *corespondence analysis* untuk mengukur persepsi dan perilaku konsumen terhadap berbagai produk, dan *conjoint analysis* untuk mengukur kepekaan konsumen terhadap perubahan *survival analysis* untuk memodelkan daya tahan pasien terhadap suatu penyakit tertentu, atau *statistical image recontruction* untuk memperoleh citra medis yang memuaskan dari hasil penggunaan alat *scanning*, *magneticresonance*, *positron emision*, maupun *single photon emission*. Dalam bidang sosial berkembang *sociometrics*, termasuk *bibliometrics* untuk ilmu perpustakaan.

Berikut ini disajikan suatu tabel yang memberikan gambaran berbagai teknik dan analisis statistika spesifik serta pada bidang apa saja sering digunakan.

No	Teknik/analisis statistika	Bidang yang digunakan
1.	Correspondence analysis	Pemasaran, Biologi
2.	Conjoint Analysis	Pemasaran
3.	Discrete Choice	Pemasaran , Ekonomi
4.	Logistics Regression	Pertanian, Kedokteran
5.	Binary Model	Kedokteran, Pertanian, Sosial
6.	Time Series Analysis	Pertanian, Ekonomi, Kelautan, Meteorologi
7.	Survival Analysis	Pertanian Kedokteran, Industri, Asuransi
8.	Robust Design	Industri
9.	Sociometrics	Sosial
10.	Bibliometrics	Perpustakaan
11.	Spatial Statistics	Pertanian
12.	Biostatistics	Kesehatan Masyarakat
13.	Stat. Image Reconstruction	Penginderaan Jauh, Kedokteran, Geologi