

PENERAPAN KONSEPSI DIFERENSIASI PARSIAL DALAM UPAYA ANALISIS PERMASALAHAN SOSIAL

Lilik Hendrajaya
Jurusan Fisika ITB

ABSTRAK

Artikel ini membahas penerapan konsep diferensial parsial untuk menganalisis berbagai masalah sosial yang dapat dipandang sebagai fungsi n-variabel. Dengan konsep ini masalah sosial yang kompleks dapat diuraikan menjadi jaringan keterkaitan yang jelas sehingga penanganan masalah tersebut segera dapat diantisipasi.

ABSTRACT

This article discusses the application of partial differential concept for analysing several social problems that can be viewed as variables function. With this concept complex social problems can be analysed into interrelated networks by which the best solution can be anticipated.

I. PENDAHULUAN

Jika $F(x_1, x_2, \dots, x_n)$ adalah fungsi n-variabel yang diferensiabel minimal satu tingkat, maka diferensial total F dapat dituliskan sebagai

$$dF = \sum_{i=1}^n \frac{\partial F}{\partial x_i} dx_i \quad (1)$$

Rumusan di atas dapat diartikan bahwa peningkatan total F merupakan resultan dari aspek peningkatan masing-masing variabel. Aplikasi operasional rumusan di atas dalam matematika atau fisika antara lain untuk :

1. memperhitungkan perambatan kesalahan ataupun ketelitian pengukuran variabel bebas x_i , dimana hubungan $F(x_1, x_2, \dots, x_n)$ terikat dalam suatu hubungan fungsi.

2. mencari ketelitian dalam suatu perhitungan pendekatan.

Pada tulisan ini dibahas kemanfaatan hubungan tersebut untuk masalah-masalah sosial.

II. KETERIKATAN DALAM MASALAH DAN URAIANNYA

Suatu gejala sosial merupakan perpaduan dari berbagai kecenderungan perilaku sekelompok manusia dalam menanggapi sesuatu atau berbagai masukan, baik berupa masukan yang sifatnya buatan manusia itu sendiri, ataupun yang sifatnya alamiah. Akibatnya gejala sosial dapat dipandang sebagai suatu variabel tak bebas yang fungsi berbagai variabel bebas lainnya. Perubahan atau keinginan mengubah suatu gejala sosial harus mempertimbangkan aspek-aspek lain yang dapat mempengaruhi atau meng-

dalikan gejala tersebut, dan perlu juga memperhatikan aspek yang dipengaruhi.

Dengan memperhatikan hal keterikatan di atas, disertai analisis keterikatan terutama bagaimana bentuk keterikatan tersebut, masalah gejala sosial yang oleh banyak orang disebut "sangat kompleks" dapat diuraikan dalam "jaringan" keterikatan sehingga penanganan dalam mencari kejelasan ataupun cara perubahan dapat dilakukan. Contoh dari bahasan tersebut adalah sebagai berikut :

1. Upaya mahasiswa dalam meningkatkan prestasi akademik

Prestasi akademik mahasiswa biasanya dinyatakan dalam nilai rata-rata kumulatif ataupun nilai rata-rata tiap semester, sebut saja N. Secara struktur aritmatika N bernilai tinggi jika masing-masing nilai matakuliah tinggi atau beberapa matakuliah bagi si mahasiswa tersebut bernilai tinggi. Upaya untuk meningkatkan N secara umum adalah meningkatkan efektivitas belajar. Keberhasilan belajar karena merupakan usaha manusia merupakan gejala sosial atau variabel sosial yang fungsi berbagai variabel lain.

Rumusan berikut adalah hasil analisis keterikatan penulis dalam menampilkan kebergantungan N :

$$N(p, k) \dots\dots (2)$$

dengan

$$k(c, r, e, l, s, i) \dots\dots (3)$$

dimana

p = memilih matakuliah yang disenangi dan dikuasai

k = keberhasilan belajar

c = cara belajar

r = kerajinan

e = keadaan ekonomi atau clukungan ekonomi dari keluarga

l = lingkungan pergaulan dan tempat tinggal

s = sikap optimistik dan rasa percaya pada diri sendiri

i = inteligensi & kapasitas maksimumnya

Untuk bentuk di atas dapat dianggap keterikatan N dengan variabel bebasnya adalah kontinu dan diferensiabel. Upaya meningkatkan N dapat dituliskan sebagai diferensial total dN :

$$dN = \frac{\partial N}{\partial p} dp + \frac{\partial N}{\partial k} dk \quad (4)$$

dan dengan aturan rantai diferensial parsial menjadi

$$dN = \frac{\partial N}{\partial p} dp + \frac{\partial N}{\partial k} \left[\frac{\partial k}{\partial c} dc + \frac{\partial k}{\partial r} dr + \frac{\partial k}{\partial e} de + \frac{\partial k}{\partial l} dl + \frac{\partial k}{\partial s} ds + \frac{\partial k}{\partial i} di \right] \quad (5)$$

Dari seluruh variabel bebas di atas yang masih bergantung pada variabel lain adalah (menurut anggapan penulis) i, yaitu :

$$i(g, m, b) \dots\dots (6)$$

dengan

g = faktor genetik yang mengandung batas kapasitas intelegensi, ini agak sulit berubah.

m = faktor minat yang dapat meningkatkan inteligensi pada bidang yang diminati sampai mencapai kapasitas maksimumnya.

b = kebebasan berfikir, memilih cara bekerja dan mengungkapkan pendapatnya

Bentuk dN dapat dituliskan sebagai :

$$dN = \frac{\partial N}{\partial p} dp + \frac{\partial N}{\partial k} \left[\frac{\partial k}{\partial c} dc + \frac{\partial k}{\partial r} dr + \frac{\partial k}{\partial e} de + \frac{\partial k}{\partial l} dl + \frac{\partial k}{\partial s} ds + \frac{\partial k}{\partial i} \left(\frac{\partial i}{\partial m} dm + \frac{\partial i}{\partial b} db \right) \right] \quad (7)$$

Komponen dalam rumusan terakhir dapat diartikan :

- $\frac{\partial N}{\partial p}$ = tingkat kenaikan N akibat memilih mata kuliah secara strategis bagi kepentingan mahasiswa.
- dp = upaya memilih kuliah secara strategis.
- $\frac{\partial N}{\partial k}$ = tingkat kenaikan N akibat adanya upaya meningkatkan keberhasilan belajar.
- $\frac{\partial k}{\partial c}$ = tingkat kenaikan keberhasilan belajar akibat adanya upaya dalam memilih cara belajar yang tepat.
- dc = perubahan cara belajar yang lebih efektif.

demikian seterusnya untuk variabel bebas lainnya.

Selanjutnya rumusan tersebut dapat diuraikan secara verbal sebagai berikut.

Kenaikan nilai rata-rata dapat dicari melalui

- (i) memilih matakuliah secara strategik (dp)
 - o menemukan cara belajar yang lebih tepat untuk matakuliah-matakuliah yang diambil (dc).
 - o meningkatkan kerajinan dan kedisiplinan belajar (dr).
 - o mengupayakan agar latar belakang ekonomi lebih baik (de) melalui usaha bersama dengan keluarga atau mengupayakan beasiswa (jika mahasiswa harus sambil bekerja maka perlu penyesuaian beban studi dan pengaturan waktu yang tepat).
 - o memilih dan memperbaiki suasana lingkungan tempat tinggal dan lingkungan keluarga agar dapat mendukung keberhasilan studi (dl).

- o meningkatkan kepercayaan pada diri sendiri sehingga rasa optimistik meningkat (ds), ini berkaitan dengan upaya memotivasi diri.
- o menentukan hal-hal yang diminati berkaitan dengan matakuliah atau bidang studi yang diambil dengan kebebasan berfikir mencari cara penyelesaian, upaya ini meningkatkan "kecerdasan" pada bidang-bidang minat tersebut (di, dm, db).

Dengan uraian di atas dan upaya-upaya terarah berdasarkan analisis diferensiasi parsial tersebut akan dituruti mahasiswa dan akan berhasil.

2. Bagaimana mengurangi kesenjangan sosial ?

Kesenjangan sosial merupakan isu penting dalam kehidupan bernegara di negeri tercinta ini. Berbagai pihak telah banyak berupaya untuk mengatasi ataupun mengurangi terjadinya kesenjangan tersebut. Berikut adalah contoh bagaimana analisis menggunakan diferensiasi parsial dapat menunjukkan kaitan-kaitan strategis antara masalah dan upayanya. Perlu diketahui gejala sosial yang sifatnya menegara (nasional) pasti akan berkaitan dengan aspek kehidupan yang sifatnya menegara, yaitu pertumbuhan aspek ideologi (I), aspek politik atau penyelenggaraan pemerintahan (P), aspek ekonomi (E), aspek sosial budaya masyarakat (S) dan aspek pertahanan keamanan (H). Oleh karenanya jika kesenjangan sosial dinyatakan sebagai K, maka dapat dianggap $K(I, P, E, S, H)$, sehingga pengurangan kesenjangan sosial dapat dinyatakan sebagai dK akan terurai sebagai

$$dK = \frac{\partial K}{\partial I} dI + \frac{\partial K}{\partial P} dP + \frac{\partial K}{\partial E} dE + \frac{\partial K}{\partial S} dS + \frac{\partial K}{\partial H} dH \quad (8)$$

dI = Upaya ideologis (melalui pemahaman Pancasila) bahwa kesenjangan sosial sebaiknya tidak terjadi atau jika telah terjadi, upaya menguranginya merupakan tuntutan tuntutan ideologis meningkatkan "persatuan bangsa"

melalui pembauran, meningkatkan keadilan sosial melalui upaya penataran, pengkajian, himbauan, dan kampanye.

dP = Upaya politik yang didasari oleh kemauan politik pemerintah yang dinyatakan melalui peraturan-peraturan yang dikeluarkan, ajakan oleh Kepala Negara (Presiden), kesepakatan-kesepakatan, dan sebagainya.

dE = Upaya ekonomi yang merupakan penjabaran upaya ideologis dan kemauan politik pemerintah, berupa kebijaksanaan ekonomi, peningkatan pengetahuan dan keterampilan ekonomi masyarakat, strukturalisasi masyarakat dalam unit-unit kegiatan ekonomi, dan sebagainya.

dS = Upaya memperbaiki aspek sosial budaya pada masyarakat dalam mengurangi kesenjangan sosial, misalnya :

- o pembauran perbedaan kesenjangan ekonomi dan kehidupan sosial melalui interaksi kesamaan beragama, kawin antar suku/ras, kesamaan daerah domisili, kesamaan berorganisasi kemasyarakatan dan lebih menyamakan lagi dalam kesamaan kepentingan nasional bangsa Indonesia.
- o strukturalisasi masyarakat dalam organisasi-organisasi sosial yang berupaya meningkatkan kesejahteraan.
- o peningkatan pendidikan dan keterampilan kerja dengan meningkatkan produktivitas.
- o pengkondisian anak-anak dan generasi muda sebagai bangsa Indonesia yang satu dsb.

dH = Upaya keamanan untuk mengurangi kesenjangan sosial, karena kesenjangan sosial akan menghasilkan kecemburuan yang dapat mengarah ke kerawanan sosial. Masalah ini perlu disebarluaskan ke berbagai pihak yang terlibat dalam proses kesenjangan tersebut. Persuasi perlu dilakukan, memang dalam beberapa hal

keharusan-keharusan perlu dilaksanakan.

3. Pencapaian Tujuan Pengajaran

Jika pencapaian tujuan pengajaran dinyatakan dalam T, maka T merupakan fungsi dari bahan ajar yang diajarkan (BA), proses belajar dan mengajar (PBM), dan tanggap manfaat dari yang belajar (TM). Keterikatan terhadap ketiga variabel BA, PBM, dan TM adalah keterikatan saling menguatkan, yang dapat dituliskan sebagai (dirumuskan dalam bentuk perkalian) :

$$T = BA \times PBM \times TM \quad (9)$$

Selanjutnya diketahui bahwa BA diberikan secara berurutan atau bertahap sehingga dapat dituliskan sebagai $(BA_1, BA_2, BA_3, \dots, BA_n)$ dan merupakan variabel bebas murni, sedangkan PBM dan TM masih bergantung pada variabel lainnya. PBM adalah proses interaksi antara pendidik dan murid, serta di antara murid sendiri yang bergantung pada keakraban (A) dan kegiatan belajar (B) selain kecakapan guru (G).

$$PBM (A, B, G) \quad (10)$$

Sedangkan TM fungsi dari inteligensi peserta (i), adaptabilitas peserta (a) dan bahan ajar sebelumnya (BA_{i-1}) :

$$TM (i, a, BA_{i-1}) \quad (11)$$

Untuk hubungan yang sifatnya perkalian seperti pada rumusan untuk

T, maka akan paling mudah jika ditinjau peningkatan relatif (nisbah) dari T atau dT/T :

$$\frac{dT}{T} = \frac{dBA}{BA} + \frac{dPBM}{PBM} + \frac{dTM}{TM} \quad (12)$$

dengan

$$\frac{dPBM}{PBM} = \frac{1}{PBM} \left[\frac{\partial PBM}{\partial A} dA + \frac{\partial PBM}{\partial B} dB + \frac{\partial PBM}{\partial G} dG \right] \quad (13)$$

$$\frac{dTM}{TM} = \frac{1}{TM} \left[\frac{\partial TM}{\partial i} di + \frac{\partial TM}{\partial a} da + \frac{\partial TM}{\partial BA_{j-i}} dBA_{j-i} \right] \quad (14)$$

Secara verbal dapat dikatakan bahwa peningkatan pencapaian tujuan pengajaran secara relatif merupakan gabungan peningkatan relatif dari kualitas BA, PMB, dan TM. Di mana dalam peningkatan relatif PBM perlu diupayakan peningkatan keakraban (dA), peningkatan B melalui kesinambungan penugasan (dB) dan peningkatan kecakapan guru melalui penataran misalnya (dG). Peningkatan relatif TM melibatkan upaya peningkatan inteligensi (lihat 2.1) melalui peningkatan minat, peningkatan adaptabilitas (da) dan peningkatan pemahaman bahan ajar sebelumnya (BAj-1). Perlu diketahui pula bahwa adaptabilitas sendiri fungsi dari PBM dan minat (m). Jadi terjadi hubungan antara TM dan PBM.

Demikianlah beberapa contoh uraian diferensiasi parsial untuk mencirikan keterkaitan antara suatu masalah dengan variabel-variabel bebas pengendalinya.

III. KESIMPULAN

Dari uraian pendek dan contoh di atas dapat disimpulkan bahwa :

1. Memahami masalah sosial sebetulnya tidaklah sulit, pola analisis yang dikemukakan dapat sebagai "penolong" untuk menguraikannya dalam suatu untaian keterikatan.
2. Melalui uraian tersebut dapat ditemukan variabel-variabel bebas yang strategis sebagai variabel pengendali dalam upaya perubahan (peningkatan atau pengurangan).
3. Cara uraian tersebut dapat merupakan "cara hipotetik" yang kemudian jika variabel-variabel yang terlibat dapat diukur secara "kuantitatif", cara hipotetik tersebut secara operasional dapat berfungsi dan sekaligus teruji kebenarannya.

DAFTAR PUSTAKA

Boas, M. L. 1966. *Mathematical methods in the*

Physical science. New York : John Wiley & Sons,

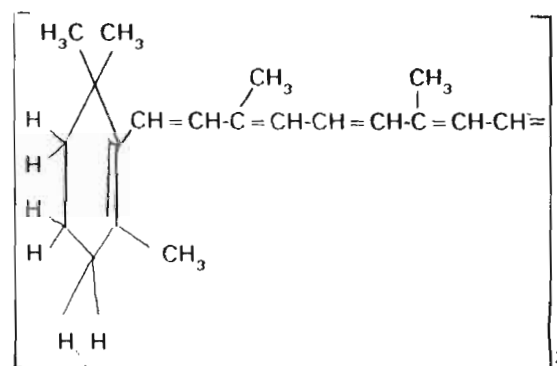
Hendrajaya, L. 1991. Upaya pelatihan sebagai jembatan antara dunia pendidikan dan dunia kerja. *Kertas kerja perorangan kursus reguler angkatan XXIV Lembaga Pertahanan Nasional*.

Sambungan halaman 53

rendah.

Dengan melihat hasil H. Kuhn, maka besar harapan bahwa senyawa berikatan rangkap lain dapat diprediksi maksimumnya.

Molekul β -karoten dengan struktur yang memiliki 22 buah elektron π telah ditentukan memiliki λ pada 451 nm [$a = 17,7 \text{ \AA}$].



Molekul benzen dan derivatnya serta zat warna organik dapat pula ditentukan maksimumnya.

Pustaka

1. Jaffe, H. H. and Orchin, M, (1962), *Theory and Application of Ultraviolet Spectroscopy*, New York : John Willey & Son.
2. Chang, R.,(1971), *Basic Principles of Spectroscopy*, Tokyo: McGraw-Hill International Book Company.
3. Borrow, G. M., (1979), *Physical Chemistry*, Tokyo: McGraw-Hill International Book Company.