F. MIPA

15 A/93
C2(2)

LAPORAN PENELITIAN

DANA SPP/DPP UNAND 1992 / 1993

KONTRAK NO. : 98/PP-UA/SPP/DPP - 12/1992

SUATU TINJAUAN CARA INTEGRASI DALAM TABEL

OLEH :

Drs. I S H A K

Fakultas Matematika dan

Ilmu Pengetahuan Alam

DEPARTEMEN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

PUSAT PENELITIAN UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG, 1993.

SUATU TINJAUAN CARA INTEGRASI DALAM TABEL

(I S H A K, FMIPA UNAND, 1993)

ABSTRAK

Pemecahan bentuk integral seperti $\int f(x).g(x)dx$ secara sistematis adalah pertama cara substitusi dan kedua cara integrasi bagian demi bagian (integration parks).
Kedua cara ini diperlihatkan dalam penulisan ini. Khusus pada cara integrasi bagian demi bagian fungsi f(x) dapat diturunkan berulang-ulang sampai menjadi nol dan fungsi g(x) dapat diintegralkan berulang-ulang tanpa menemui kesukaran. Akan tetapi jika ditemui banyak pengulangan, maka perhitungan tersebut tidak praktis lagi. Maka untuk mengatasi hal tersebut penulis mengemukakan cara pengintegrasi dalam tabel (tabular integration), yang mana hasilnya lebih ampuh dan juga akan memainkan peranan yang penting didalam mempersiapkan integral tertentu untuk perhitungan komputer.

I. PENDAHULUAN.

Sewaktu tahun-tahun pertama diperguran tinggi, diperkenalkan dengan kalkulus integral, disini diajarkan tehni-tehnik untuk memperoleh solusi yang analitis dan eksak baik dari integral tak tentu maupun integral tentu terutama meliputi penentuan sebuah fungsi yang turunannya telah diberikan.

Fungsi yang akan diintegrasikan menurut jenisnya adalah salah satu bentuk berikut, yakni :

1. Fungsi kontinu sederhana, seperti sebuah polinimial, eksponensial atau sebuah fungsi trigonometri.
2. Suatu fungsi kontinu yang rumit, yakni sukar atau tak mungkin untuk mengintegrasi secara langsung.

Dalam kasus pertama, integral sebuah fungsi sederhana dapat dievaluasikan secara eksak dengan menggunakan tehnik analitis yang telah dipelajari dalam kalkulus. Dan untuk kasus kedua harus dilakukan metoda aproksimasi.

Karena integral tak tentu didefinisikan sebagai invers dari diferensial, maka menghitung sebuah integral

$$\int f(X).dX \quad \text{............} \quad (1).$$

akan ekivalen dengan mencari sebuah fungsi $F(X)$ sehingga $F'(X) = f(X)$ atau didalam notasi diferensial, sehingga :

$$dF(X) = f(X) \quad \text{.........} \quad (2).$$

Mula-mula ini mungkin kelihatannya sebagai suatu pekerjaan sia-sia, khususnya jika pendekatan pertama yang dilakukan adalah dengan cara mencoba-coba fungsi sembarang.

Tentu akan cepat-cepat menyadari bahwa tidak mungkin mencoba semua fungsi seperti F(X) didalam persamaan (2) dengan harapan bahwa akan didapatkan salah satu diantara fungsi - fungsi tersebut akan memenuhi fungsi diatas.

Untuk mereduksi banyaknya fungsi coba-coba yang terbanyak didalam integrasi, maka akan berguna bagi pengerjaan untuk membangun sebuah tabel yang berisikan jenis-jenis standard rumus integrasi dengan membalikan rumus-rumus diferensial, seperti yang telah dilakukan sebelumnya. Kemudian dicoba-cobakan setiap integrasi yang mempertentangkan nya dengan salah satu jenis standard tersebut, cara ini biasanya melibatkan tertentu manipulasi aljabar.

V. HASIL DAN PEMBAHASAN.

Sejauh ini integrasi berhasil karena pengalaman kita dengan turunan-turunan, memperkenalkan kita untuk menebak jawab-jawabnya. Tetapi bagaimana jika kita tidak mengetahui bagaimana menebaknya.

Dalam hal ini terdapat suatu cara untuk dicoba jika kita tidak melihat bagaimana mengintegrasikan langsung sebuah fungsi yang diberikan. Prosedurnya menganggap bahwa kita telah mempunyai pengalaman yang cukup untuk melakukan tebakan yang masuk akal terhadap jawabnya. Tetapi itu tidak mensyaratkan kita untuk langsung menebak jawab yang benar. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut :

1. tuliskan sebuah tebakan.
2. bandingkan turunannya dengan integran.
3. rubah tebakannya sesuai dengan no. 2 diatas.
4. periksa hasilnya dan lakukan perbaikan-perbaikan lajutan seperlunya.
5. tambahkan C.

Pergunakanlah prosedur diatas dalam soal dibawah ini :

Hitunglah integral

$$\int (2X + 1)\, dX$$

Solusi :

Carilah sebuah fungsi yang turunannya $2X + 1 = (2X + 1)^{\frac{1}{2}}$, lalu tambahkan pangkatnya dengan 1, menjadi $(2X + 1)^{\frac{1}{2} + 1} = (2X + 1)^{3/2}$

Yang turunannya adalah :

VI. KESIMPULAN.

Bentuk integral parsial :

$$\int U.dV = U.V - \int V.dU$$

atau

$$\int f(X).g'(X).dX = f(X).g(X) - \int g(X).f'(X).dX$$

Disini dipilih bentuk diatas secara wajar, sehingga integral diruas kedua dapat menjadi lebih sederhana dari pada integral diruas pertama., atau sama tetapi dengan koefisien yang ber - beda. sehimgga fungsi dapat dengan mudah diturunkan berulang-ulang sampai menjadi nol, sedangkan fungsi yang satu lagi dapat diintegralkan tanpa menemui kesukaran. Jika pengulangan tersebut terlalu banyak ini akan membosankan.

Maka dari itu dipergunakan integral dalam tabel yang lebih praktis dan menghemat waktu dan perhitungan yang banyak, seperti tabel dibawah ini :

f(X) dan turunannya		g(X) dan integralnya
$f(X)$	$\xrightarrow{(+)}$	...
$f'(X)$	$\xrightarrow{(-)}$	...
$f^{(2)}(X)$	$\xrightarrow{(+)}$	...
$f^{(3)}(X)$	$\xrightarrow{(-)}$	...
$\vdots$	$\xrightarrow{(\;)}$	$\vdots$
0		...

VII.DAFTAR PUSTAKA .

1. Frank Ayres Jr., 1979, Calculus, Mc Graw Hill, New York.
2. Haeold Daile Bacon, Ph.D, 1980, Differential and Integral Calculus, Miv Publisher, Moscow.
3. Kaplan, W. , 1979, Advance Calculus, Addison Wesley publishing Company. Inc, Massachusetts.
4. Leithold, K.A, 1982, The Calculus with Analytic Geometry, Harper & Row, New York.
5. Purcell.J., 1984, Kalkulus dan Geometri Analitis, Erlangga, Jakarta.
6. Piskunov. N., 1980, Differential and Integral Calculus, Miv Publisher, Moscow.
7. Stroud. K.A., 1979, Advance Calculus, Mac Millan, New Yoek.