

## ABSTRAK

Dalam kalkulus orang sering berurusan dengan persamaan differensial. Sebagai contoh yang baik dari persamaan differensial yang sering didiskusikan ialah cepatnya perubahan jarak terhadap waktu didefinisikan sebagai kecepatan atau  $dy/dt = v$ . Dari sini kita tahu bahwa  $y$  merupakan fungsi  $t$  atau bagaimana  $y$  berubah dengan waktu [ $y(t)$ ].

Pada satu fihak, jika diketahui bagaimana kecepatan itu berubah sebagai fungsi waktu [ $v(t)$ ], maka jarak tersebut diberikan oleh integral dari kecepatan dengan waktu, atau  $y = \int v(t) dt$ . Jika  $v$  merupakan konstanta (besaran konstan) dan batas integrasinya adalah 0 hingga  $t_1$ , maka persamaan integral tersebut menjadi  $y = vt_1$ , atau  $y$  adalah jarak yang dilalui dengan kecepatan  $v$  dalam selang waktu  $t_1$ . Sekarang, jika  $y$  diketahui pada  $t=0$  dan  $t=t_1$  tapi  $v$  tidak diketahui selama interval waktu tersebut, maka persamaan itu ( $y=vt_1$ ) merupakan persamaan integral dengan problem: mencari solusi kecepatan sebagai fungsi waktu [ $v(t)$ ].

Dalam dunia elektromagnetika analogi di atas sangat akrab dengan hubungan *tegangan, muatan listrik dan jarak*. Khususnya dengan elektrostatika,  $V=Q/4\pi\epsilon r$  adalah persamaan yang menerangkan cara menentukan potensial di suatu lokasi-pengamatan sehubungan diketahuinya muatan. Dalam konteks ini diasumsikan bahwa  $V$ : potensial,  $Q$ : muatan,  $r$  adalah posisi atau titik pengamatan dan  $\epsilon$  adalah permitivitas lingkungan.

Jika muatan tersebut membentuk garis (muatan garis) dengan kerapatan  $\rho_L$  ( $\text{Cm}^{-1}$ ), maka di suatu titik berjarak  $r$ , potensial  $V$  diberikan oleh integral persamaan terakhir ( $V=Q/4\pi\epsilon r$ ) dengan mengganti  $Q$  dengan  $\rho_L$  yakni  $V=1/4\pi\epsilon \int 1/r \cdot \rho_L(y) \cdot dy$ . Dalam pernyataan yang terakhir itu,  $\rho_L(y)$  adalah muatan per-satuan panjang garis yang merupakan fungsi dari  $y$ ,  $\text{Cm}^{-1}$ .

Lalu, jika  $\rho_L(y)$  itu diketahui sebagai fungsi dari  $y$ , persamaan terakhir (persamaan integral) itu dapat diintegrasikan langsung. Namun jika  $\rho_L(y)$  tidak diketahui maka pernyataan integral itu merupakan representasi sebuah persamaan integral dimana problemnya: mencari solusi bagi  $\rho_L(y)$ .

Setelah  $\rho_L(y)$ , distribusi muatan ini diperoleh, maka distribusi medan listrik pun dapat diketahui.