BAB I
PENDAHULUAN

1. LATAR BELAKANG

Teori transformasi Laplace atau transform laplace disebut juga sebagai kalkulus operasional, yang merupakan bagian penting latar matematika yang diperlukan sarjana-sarjana teknik, fisika, matematika, dan ilmuwan-ilmuwan lainnya. Ini karena transformasi laplace menarik minat teoritis yang besar, juga metode transformasi laplace memberikan cara-cara yang mudah dan efektif untuk mendapatkan solusi dari berbagai persoalan yang muncul dalam berbagai bidang sains dan teknik.

Transformasi laplace diusahakan untuk membenarkan secara eksak " aturan-aturan operasional " tertentu yang dipergunakan Heaviside untuk memecahkan beberapa persamaan dalam teori elektromagnetik. Usaha ini terbukti sukses setelah Bromwich, Carson, Van der Pol menggunakan teori bilangan kompleks,dengan menggunakan integral kontur dan kontur Bromwich. Dengan adanya kontur Bromwich dan integral kontur lebih mempermudah dan efektif unntuk mendapatkan solusi transformasi laplace invers secara langsung.

II. PENGERTIAN

Jika transformasi laplace suatu fungsi F(t) adalah f(s) < L {F(t) = f(s) = $\int_0^\infty e^{-st}F(t)\,dt$> maka transformasi laplace invers dari fungsi f(s) adalah F(t) dengan rumus

$$L^{-1}\{f(s)\} = F(t) = \int_0^\infty e^{st} f(s)\,ds\ .$$

Untuk mencari transformasi laplace invers dari suatu fungsi f(s) biasanya diusahakan mengubah bentuk fungsi f(s) tersebut menjadi bentuk fungsi f(s) yang sudah baku atau ada dalam fungsi f(s) dari tabel transformasi laplace. Disini akan timbul kesulitan manakala fungsi f(s) tersebut tidak bisa dijadikan dalam bentuk fungsi f(s) yang sudah ada dalam tabel transformasi laplace.

Rumus dari transformasi laplace invers dapat memberikan solusi dengan cara-cara yang mudah dan efisien secara langsung. Dengan menggunakan kontur Bromwich dan integral kontur solusi dari transformasi laplace invers secara langsung dapat dicaari dengan menggunakan metode residu dari singularitas fungsi f(s). Rumus inversi kompleks yang digunakan untuk mencari transformasi laplace invers adalah

$$< L^{-1}\{f(s)\} = F(t) = \frac{1}{2\pi i}\int_{\gamma-i\infty}^{\gamma+i\infty} e^{st} f(s)\ ds\ >$$

Dengan menggunakan kontur Bromwich dan integral kontur

$$F(t) = \frac{1}{2\pi i}\int_{\gamma-i\infty}^{\gamma+i\infty} e^{st}\ f(s)\ ds$$

$$F(t) = \frac{1}{2\pi i} \int_{\gamma-iT}^{\gamma+iT} e^{st} f(s)\ ds$$

$$F(t) = \lim_{R\to\infty} \frac{1}{2\pi i} \oint_C e^{st} f(s)\ ds - \frac{1}{2\pi i} \int_\Gamma e^{st} f(s)\ ds$$

$$= \lim_{R\to\infty} \frac{1}{2\pi i} \oint_C e^{st} f(s)\ ds$$

$= \Sigma$ residu dari $e^{st}f(s)$ disemua singularitas dari f(s) pada kontur C.

III. PERMASALAHAN

Untuk mencari transformasi laplace invers dari suatu fungsi f(s) biasanya tidak dicari secara langsung tetapi dengan merubah bentuk fungsi f(s) menjadi bentuk fungsi f(s) yang sudah ada dalam tabel transformasi laplace. Dengan adanya kontur Bromwich dan Integral kontur, transformasi laplace invers dapat dicari secara langsung dengan menggunakan metode residu. Permasalahan dalam tulisan ini adalah mencari transformasi laplace invers dengan menggunakan metode residu.

IV. PEMBAHASAN

Dengan adanya kontur Bromwich dan Integral kontur, transformasi laplace invers dapat dicari secara langsung dengan menggunakan metode residu. Dalam tulisan ini pembahasan dibatasi pada mencari solusi dari transformasi laplace invers dengan metode residu pada singularitas dari fungsi f(s). Antara lain :

1. Mencari solusi dari transformasi laplace invers pada singularitas titik-titik kutub.
2. Mencari solusi dari transformai laplace invers pada singularitas yang tak berhingga.
3. Mencari solusi dari transformai laplace invers pada singularitas titik cabang.