ABSTRAK

TRANSFORM LAPLACE DAN PENGGUNAANNYA UNTUK PENYELESAIAN MASALAH NILAI AWAL PERSAMAAN DIFERENSIAL LINEAR ORDE DUA

Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memahami kegunaan Transform Laplace untuk penyelesaian Masalah Nilai Awal persamaan diferensial linear dengan koefisien konstan dan penyelesaian Masalah Nilai Awal persamaan diferensial linear dengan koefisien variabel. Metode yang dipakai dalam penulisan skripsi adalah metode studi pustaka.

Ada banyak metode yang dapat digunakan untuk menentukan penyelesaian suatu persamaan diferensial. Salah satunya adalah metode Transform Laplace. Transform Laplace suatu fungsi $f(t)$ yang didefinisikan untuk semua $t \geq 0$ adalah fungsi $F(s)$ yang didefinisikan oleh rumus: $F(s) = \int_a^\infty e^{-st} f(t)dt$. Jika $\mathcal{L}\{f(t)\} = F(s)$ maka $f(t)$ disebut invers Transform Laplace dari $F(s)$ yang dinyatakan oleh $f(t) = \mathcal{L}^{-1}\{F(s)\}$.

Prosedur untuk penyelesaian Masalah Nilai Awal persamaan diferensial linear dengan koefisien konstan dengan mengambil Transform Laplace dari kedua ruas persamaan diferensial. Kemudian dengan menggunakan sifat, teorema-teorema Transform Laplace, dan kondisi awal diperoleh persamaan aljabar dalam $Y(s)$ dan s, dengan $Y(s)$ Transform Laplace dari penyelesaian persamaan diferensial yang diberikan. Selanjutnya dinyatakan $Y(s)$ eksplisit ke dalam s. Langkah terakhir untuk menemukan penyelesaian Masalah Nilai Awal adalah dengan menggunakan invers Transform Laplace.

Untuk menyelesaikan Masalah Nilai Awal persamaan diferensial linear dengan koefisien variabel dengan Transform Laplace, ambil Transform Laplace dari kedua ruas persamaan diferensial yang diberikan dan kemudian diperoleh persamaan diferensial baru dalam s, $Y(s)$ dan turunan-turunannya. Kemudian persamaan diferensial ini diselesaikan dengan metode standar yang sesuai. Selanjutnya langkah terakhir penyelesaian menggunakan invers Transform Laplace.

Keuntungan menggunakan metode Transform Laplace adalah menyelesaikan masalah secara langsung, tanpa perlu mencari penyelesaian umum persamaan diferensial sehingga tidak perlu menemukan kostanta-konstanta yang muncul.

ABSTRACT

LAPLACE TRANSFORM AND ITS APPLICATIONS FOR SOLVING INITIAL VALUE PROBLEMS GIVEN BY LINEAR DIFFERENTIAL EQUATIONS OF THE SECOND ORDER

The purpose of this paper is to comprehend the usefulness of Laplace Transform to solve Initial Value Problems given by linear differential equations with constant coefficients and to solve Initial Value Problems given by linear differential equations with variable coefficients. The writing of this paper is prepared by literature study method.

There are many methods can be used to determine for solving of an differential equation. One of them is the Laplace Transform method. Laplace transform of a function $f(t)$ which is defined for all $t \geq 0$, is the function $F(s)$ defined by formula : $F(s) = \int_a^\infty e^{-st} f(t)dt$. If $\mathcal{L}\{f(t)\} = F(s)$ so $f(t)$ is called invers Laplace Transform $F(s)$ and stated by $f(t) = \mathcal{L}^{-1}\{F(s)\}$.

The procedure to solve Initial Value Problems given by a linear differential equations with constant coefficients by taking the Laplace Transform of both sides of the differential equation. Then by using the properties, the theorems of the Laplace Transform and given the initial conditions we get an algebraic equation in $Y(s)$ and s with $Y(s)$ is the Laplace Transform of the solution of the given differential equation. Hereinafter we express $Y(s)$ explicitly in s. The final step for finding an Initial Value Problem solution is by using the invers Laplace Transforms.

To solve Initial Value Problems given by a linear differential equations with variable coefficients by Laplace Transform, we take the Laplace Transform of both sides of the given differential equation and then we have a new differential equation in s, $Y(s)$, and its derivatives. Solve the new differential equation by a suitable standard method. The rest of the work is done by using the invers of the Laplace Transforms.

An advantage by using this method is that it solves the problems directly, without necessarily look for the general solution of the given differential equation so it is not necessary to find the constants which appear.