



# PROSIDING SEMINAR NASIONAL METODE KUANTITATIF

SNMK  
2017

PENGGUNAAN MATEMATIKA, STATISTIKA,  
DAN KOMPUTER DALAM BERBAGAI DISIPLIN ILMU  
UNTUK MEWUJUDKAN KEMAKMURAN BANGSA





**SEMINAR NASIONAL  
METODE KUANTITATIF  
2017**

**PROSIDING**  
**Seminar Nasional**  
**Metode Kuantitatif 2017**

ISBN No. 978-602-98559-3-7

Penggunaan Matematika, Statistika, dan Komputer dalam Berbagai Disiplin Ilmu  
untuk Mewujudkan Kemakmuran Bangsa

Editor :

Prof. Mustofa Usman, Ph.D  
Dra. Wamiliana, M.A., Ph.D.

Layout & Design :

Shela Malinda Tampubolon

Alamat :

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Lampung, Bandar Lampung  
Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1 Bandar Lampung  
Telp. 0721-701609/Fax. 0721-702767

# **KATA SAMBUTAN KETUA PELAKSANA SEMINAR NASIONAL METODE KUANTITATIF 2017**

Seminar Nasional Metode Kuantitatif 2017 diselenggarakan oleh Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Lampung yang dilaksanakan pada tanggal 24 – 25 November 2017. Seminar terselenggara atas kerja sama Jurusan Matematika FMIPA, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Unila, dan Badan Pusat Statistik (BPS).

Peserta dari Seminar dihadiri lebih dari 160 peserta dari 11 institusi di Indonesia, diantaranya : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, Badan Pusat Statistik, Universitas Indonesia, Institut Teknologi Bandung, Universitas Sriwijaya, Universitas Jember, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati, Universitas Cendrawasih, Universitas Teknokrat Indonesia, Universitas Malahayati, dan Universitas Lampung. Dengan jumlah artikel yang disajikan ada sebanyak 48 artikel hal ini merefleksikan pentingnya seminar nasional metode kuantitatif dengan tema “penggunaan matematika, statistika dan computer dalam berbagai disiplin ilmu untuk mewujudkan kemakmuran bangsa”.

Kami berharap seminar ini menjadi tempat untuk para dosen dan mahasiswa untuk berbagi pengalaman dan membangun kerjasama antar ilmunan. Seminar semacam ini tentu mempunyai pengaruh yang positif pada iklim akademik khususnya di Unila.

Atas nama panitia, kami mengucapkan banyak terima kasih kepada Rektor, ketua LPPM Unila, dan Dekan FMIPA Unila serta ketua jurusan matematika FMIPA Unila dan semua panitia yang telah bekerja keras untuk suksesnya penyelenggaraan seminar ini.

Dan semoga seminar ini dapat menjadi agenda tahunan bagi jurusan matematika FMIPA Unila`

Bandar Lampung, Desember 2017

Prof. Mustofa Usman,Ph.D

Ketua Pelaksana

# DAFTAR ISI

KATA SAMBUTAN .....	iii
KEPANITIAAN .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
Aplikasi Metode Analisis Homotopi (HAM) pada Sistem Persamaan Diferensial Parsial Homogen ( <i>Fauzia Anisatul F, Suharsono S, dan Dorrah Aziz</i> ) .....	1
Simulasi Interaksi Angin Laut dan Bukit Barisan dalam Pembentukan Pola Cuaca di Wilayah Sumatera Barat Menggunakan Model Wrf-Arw ( <i>Achmad Rafli Pahlevi</i> ) .....	7
Penerapan Mekanisme Pertahanan Diri (Self-Defense) sebagai Upaya Strategi Pengurangan Rasa Takut Terhadap Kejahatan (Studi Pada Kabupaten/Kota di Provinsi Lampung yang Menduduki Peringkat <i>Crime Rate</i> Tertinggi) ( <i>Teuku Fahmi</i> ) .....	18
Tingkat Ketahanan Individu Mahasiswa Unila pada Aspek Soft Skill ( <i>Pitojo Budiono, Feni Rosalia, dan Lilih Muflihah</i> ) .....	33
Metode Analisis Homotopi pada Sistem Persamaan Diferensial Parsial Linear Non Homogen Orde Satu ( <i>Atika Faradilla dan Suharsono S</i> ) .....	44
Penerapan Neural Machine Translation Untuk Eksperimen Penerjemahan Secara Otomatis pada Bahasa Lampung – Indonesia ( <i>Zaenal Abidin</i> ) .....	53
Ukuran Risiko Cre-Var ( <i>Insani Putri dan Khreshna I.A.Syuhada</i> ) .....	69
Penentuan Risiko Investasi dengan Momen Orde Tinggi $V @ R - C_v @ R$ ( <i>Marianik dan Khreshna I.A.Syuhada</i> ) .....	77
Simulasi Komputasi Aliran Panas pada Model Pengering Kabinet dengan Metode Beda Hingga ( <i>Vivi Nur Utami, Tiryono Ruby, Subian Saidi, dan Amanto</i> ) .....	83
Segmentasi Wilayah Berdasarkan Derajat Kesehatan dengan Menggunakan <i>Finite Mixture Partial Least Square</i> (Fimix-Pls) ( <i>Agustina Riyanti</i> ) .....	90
Representasi Operator Linier Dari Ruang Barisan Ke Ruang Barisan $L 3/2$ ( <i>Risky Aulia Ulfa, Muslim Ansori, Suharsono S, dan Agus Sutrisno</i> ) .....	99
Analisis Rangkaian Resistor, Induktor dan Kapasitor (RLC) dengan Metode Runge-Kutta Dan Adams Bashforth Moulton ( <i>Yudandi K.A., Agus Sutrisno, Amanto, dan Dorrah Aziz</i> ) .....	110

Representasi Operator Linier dari Ruang Barisan Ke Ruang Barisan L 13/12 ( <i>Amanda Yona Ningtyas, Muslim Ansori, Subian Saidi, dan Amanto</i> ) .....	116
Desain Kontrol Model Suhu Ruangan ( <i>Zulfikar Fakhri Bismar dan Aang Nuryaman</i> ) .....	126
Penerapan Logika Fuzzy pada Suara Tv Sebagai Alternative Menghemat Daya Listrik ( <i>Agus Wantoro</i> ) .....	135
Clustering Wilayah Lampung Berdasarkan Tingkat Kesejahteraan ( <i>Henida Widyatama</i> ).....	149
Pemanfaatan Sistem Informasi Geografis Untuk Valuasi Jasa Lingkungan Mangrove dalam Penyakit Malaria di Provinsi Lampung ( <i>Imawan A.Q., Samsul Bakri, dan Dyah W.S.R.W.</i> ) .....	156
Analisis Pengendalian Persediaan Dalam Mencapai Tingkat Produksi <i>Crude Palm Oil</i> (CPO) yang Optimal di PT. Kresna Duta Agroindo Langling Merangin-Jambi ( <i>Marcelly Widya W., Hery Wibowo, dan Estika Devi Erinda</i> ) .....	171
Analisis <i>Cluster Data Longitudinal</i> pada Pengelompokan Daerah Berdasarkan Indikator IPM di Jawa Barat ( <i>A.S Awalluddin dan I. Taufik</i> ).....	187
Indek Pembangunan Manusia dan Faktor Yang Mempengaruhinya di Daerah Perkotaan Provinsi Lampung ( <i>Ahmad Rifa'i dan Hartono</i> ).....	195
<i>Parameter Estimation Of Bernoulli Distribution Using Maximum Likelihood and Bayesian Methods</i> ( <i>Nurmaita Hamsyiah, Khoirin Nisa, dan Warsono</i> ).....	214
Proses Pengamanan Data Menggunakan Kombinasi Metode Kriptografi <i>Data Encryption Standard</i> dan <i>Steganografi End Of File</i> ( <i>Dedi Darwis, Wamiliana, dan Akmal Junaidi</i> ) .....	228
<i>Bayesian Inference of Poisson Distribution Using Conjugate A and Non-Informative Prior</i> ( <i>Misgiyati, Khoirin Nisa, dan Warsono</i> ) .....	241
Analisis Klasifikasi Menggunakan Metode Regresi Logistik Ordinal dan Klasifikasi Naïve Bayes pada Data Alumni Unila Tahun 2016 ( <i>Shintia F., Rudi Ruswandi, dan Subian Saidi</i> )....	251
Analisis Model <i>Markov Switching Autoregressive</i> (MSAR) pada <i>Data Time Series</i> ( <i>Aulianda Prasyanti, Mustofa Usman, dan Dorrah Aziz</i> ).....	263
Perbandingan Metode Adams Bashforth-Moulton dan Metode Milne-Simpson dalam Penyelesaian Persamaan Diferensial Euler Orde-8 ( <i>Faranika Latip., Dorrah Aziz, dan Suharsono S</i> ).....	278
Pengembangan Ekowisata dengan Memanfaatkan Media Sosial untuk Mengukur Selera Calon Konsumen ( <i>Gustafika Maulana, Gunardi Djoko Winarso, dan Samsul Bakri</i> ).....	293
Diagonalisasi Secara Unger Matriks Hermite dan Aplikasinya pada Pengamanan Pesan Rahasia ( <i>Abdurrois, Dorrah Aziz, dan Aang Nuryaman</i> ) .....	308

Pembandingan Metode Runge-Kutta Orde 4 dan Metode Adam-Bashfort Moulton dalam Penyelesaian Model Pertumbuhan Uang yang Diinvestasikan ( <i>Intan Puspitasari, Agus Sutrisno, Tiryono Ruby, dan Muslim Ansori</i> ) . . . . .	328
Menyelesaikan Persamaan Diferensial Linear Orde-N Non Homogen dengan Fungsi Green ( <i>Fathurrohman Al Ayubi, Dorrah Aziz, dan Muslim Ansori</i> ).....	341
Penyelesaian Kata Ambigu pada Proses Pos Tagging Menggunakan Algoritma <i>Hidden Markov Model</i> ( HMM ) ( <i>Agus Mulyanto, Yeni Agus Nurhuda, dan Nova Wiyanto</i> ).....	347
Sistem Temu Kembali Citra Daun Tumbuhan Menggunakan Metode Eigenface ( <i>Supiyanto dan Samuel A. Mandowen</i> ) . . . . .	359
Efektivitas Model <i>Problem Solving</i> dalam Meningkatkan Kemampuan Berfikir Lancar Mahasiswa pada Materi Ph Larutan ( <i>Ratu Betta Rudibyani</i> ).....	368
<i>The Optimal Bandwidth for Kernel Density Estimation of Skewed Distribution: A Case Study on Survival Data of Cancer Patients</i> ( <i>Netti Herawati, Khoirin Nisa, dan Eri Setiawan</i> ).....	380
Karakteristik Larutan Kimia Di Dalam Air Dengan Menggunakan Sistem Persamaan Linear ( <i>Titik Suparwati</i> ).....	389
Bentuk Solusi Gelombang Berjalan Persamaan $\Delta\Delta$ mKdV Yang Diperumum ( <i>Notiragayu, Rudi Ruswandi, dan La Zakaria</i> ).....	398
Pendugaan Blup Dan Eblup(Suatu Pendekatan Simulasi) ( <i>Nusyirwan</i> ).....	403



## MENYELESAIKAN PERSAMAAN DIFERENSIAL LINEAR ORDE- $n$ NON HOMOGEN DENGAN FUNGSI GREEN

Fathurrohman Al Ayubi<sup>1)</sup>, Dorrah Aziz, dan Muslim Ansori  
Jurusan Matematika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Lampung, Jl. Prof. Soemantri Bodjonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145  
alfathur26@gmail.com<sup>1)</sup>

### ABSTRAK

Dalam penelitian ini akan disajikan bagaimana menyelesaikan persamaan diferensial linear orde- $n$  non homogen dengan fungsi Green melalui transformasi Laplace. Solusi umum dari persamaan diferensial linear orde- $n$  non homogen terdiri dari solusi homogen dan solusi non homogen. Solusi non homogen sering juga disebut solusi partikular. Selanjutnya dari solusi partikular ini dapat diselesaikan dengan fungsi Green melalui transformasi Laplace. Berdasarkan hasil penelitian ini, didapat bahwa persamaan diferensial linear orde- $n$  non homogen dapat diselesaikan dengan fungsi Green melalui transformasi Laplace. Solusi umum yang diperoleh yaitu :

$$y(x) = y_h(x) + \int_0^x f(t) \cdot w(x-t) dt$$

**Kata Kunci:** Persamaan Diferensial Linear Orde- $n$  Non Homogen, Fungsi Green, Transformasi Laplace

### 1. PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Matematika adalah salah satu ilmu pengetahuan yang mengalami perkembangan seiring dengan perkembangan ilmu pengetahuan lainnya. Matematika mempunyai peranan penting untuk ilmu pengetahuan lain seperti kimia, biologi, fisika, ekonomi, dan lain-lain. Salah satu ilmu matematika yang mempunyai peranan penting dengan ilmu pengetahuan lainnya adalah persamaan diferensial.

Persamaan diferensial merupakan persamaan yang berkaitan dengan turunan suatu fungsi atau memuat suku-suku dari fungsi tersebut dan turunannya. Menurut peubah bebasnya, persamaan diferensial dibagi menjadi dua, yaitu persamaan diferensial biasa (satu variabel) dan persamaan diferensial parsial (dua atau lebih variabel). Persamaan diferensial biasa dapat dibagi menurut kelinieran, orde, dan koefisiennya [1]. Persamaan diferensial yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah persamaan diferensial linear orde- $n$  non homogen dengan koefisien konstan.

Persamaan diferensial linear orde- $n$  non homogen dengan koefisien konstan sering kali diselesaikan dengan beberapa metode penyelesaian, antara lain: metode koefisien tak tentu, metode invers operator, dan lain-lain. Selain metode-metode tersebut masih ada cara lain untuk menyelesaikan persamaan diferensial linear orde- $n$  non homogen dengan koefisien konstan, yaitu dengan metode fungsi Green [2].

Metode fungsi Green adalah metode penyelesaian yang dalam proses menemukan penyelesaian suatu persamaan diferensial linear orde- $n$  non homogen dengan koefisien konstan, terlebih dahulu ditentukan nilai fungsi Green dari suatu persamaan diferensial tersebut. Nilai fungsi Green dapat ditemukan dengan menggunakan transformasi Fourier, transformasi Laplace, dan variasi parameter [2].

Berdasarkan latar belakang di atas, pada penelitian ini digunakan metode fungsi Green dalam penyelesaian suatu persamaan diferensial linear orde- $n$  non homogen dengan koefisien konstan melalui transformasi Laplace.

### Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara menyelesaikan persamaan diferensial linear orde- $n$  non homogen melalui transformasi Laplace?

### Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui cara menyelesaikan persamaan diferensial linear orde- $n$  non homogen dengan koefisien konstan menggunakan metode fungsi Green melalui transformasi Laplace.

## 2. LANDASAN TEORI

### Definisi 1. Persamaan Diferensial Linear Orde- $n$ Non Homogen

Bentuk umum dari persamaan diferensial linear orde- $n$  non homogen yaitu :

$$a_n(x)y^n + a_{n-1}(x)y^{n-1} + \dots + a_1(x)y' + a_0(x)y = g(x) \quad (1)$$

dimana  $a_i(x)$  ( $i = 0, 1, \dots, n-1, n$ ) konstan,  $g(x) \neq 0$ , dan semua nilai dari

$y, y', \dots, y^{n-1}$ , dan  $y^n$  dengan selang  $x > 0$  dan  $\frac{f(x)}{a_n(x)} = \phi(x)$  [1].

### Definisi 2. Fungsi Green

Fungsi  $G(x, t)$  dari persamaan

$$a_n(x) + a_{n-1}(x)y^{(n-1)} + \dots + a_1(x)y' + a_0(x)y = f(x) \quad (2)$$

dikatakan fungsi Green untuk masalah nilai awal persamaan diferensial di atas jika memenuhi kondisi sebagai berikut :

1.  $G(x, t)$  terdefinisi pada daerah  $R = I \times I$  dari semua titik  $(x, t)$  dengan  $x$  dan  $t$  terletak pada selang  $I$ .

2.  $G(x, t)$ ,  $\frac{\partial G}{\partial x}$ ,  $\frac{\partial^2 G}{\partial x^2}$ , ...,  $\frac{\partial^n G}{\partial x^n}$  merupakan fungsi kontinu pada  $R = I \times I$ .

3. Untuk setiap  $x_0$  dalam selang  $I$  dan fungsi  $f \in C(I)$ , fungsi  $y_p(x) = \int_{x_0}^x G(x, t)f(t)dt$

adalah solusi persamaan diferensial (1) yang memenuhi kondisi awal

$$y_p(x_0) = y_p'(x_0) = y_p''(x_0) = \dots = y_p^{(n-1)}(x_0) = 0 \quad [3]$$

### Definisi 3. Transformasi Laplace

Misalkan  $f(t)$  suatu fungsi dari  $t$  terdefinisi untuk  $t > 0$ . Kemudian  $\int_0^{\infty} e^{-st} f(t) dt$ , jika ada dinamakan transformasi suatu fungsi dari  $s$ , katakan  $F(s)$ . Fungsi  $F(s)$  ini dinamakan transformasi Laplace dari  $f(t)$  dan dinotasikan oleh

$$\mathcal{L}\{f(t)\} = F(s) = \int_0^{\infty} e^{-st} f(t) dt \quad (3)$$

Operasi yang baru ditunjukkan yang menghasilkan  $F(s)$  dari suatu fungsi  $f(t)$  yang diberikan, disebut transformasi Laplace [3].

### Definisi 4. Transformasi Laplace Invers

Jika  $\mathcal{L}\{f(t)\} = F(s)$  maka  $f(t)$  dinamakan transformasi Laplace Invers dari  $F(s)$  dan dinotasikan dengan  $f(t) = \mathcal{L}^{-1}\{F(s)\}$ . Kemudian untuk mencari  $\mathcal{L}^{-1}\{F(s)\}$  kita harus mencari suatu fungsi dari  $t$  yang transformasi Laplacanya adalah  $F(s)$  [4].

### Definisi 5. Konvolusi [1]

Konvolusi dari dua fungsi  $f(x)$  dan  $g(x)$  adalah

$$f(x) * g(x) = \int_0^x f(t)g(x-t) dt \quad (4)$$

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### Metode Penelitian

Penelitian ini bersifat studi literatur dengan mengkaji jurnal-jurnal dan buku-buku teks yang berkaitan dengan bidang yang teliti. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Transformasi Laplace pada kedua sisi dari persamaan diferensial linear orde- $n$  non homogen, sehingga diperoleh  $Y(s)$ .
2. Mengambil transformasi Laplace invers untuk memperoleh  $\mathcal{L}^{-1}\{Y(s)\}$ .
3. Dengan menggunakan teorema Konvolusi, diperoleh solusi umum fungsi Green persamaan diferensial linear orde- $n$  non homogen, akan ditunjukkan bahwa fungsi Green  $G(x, t)$  untuk persamaan diferensial linear orde- $n$  non homogen [1].

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Diberikan persamaan diferensial linear orde- $n$  non homogen dengan koefisien konstan:

$$a_n(x)y^n + a_{n-1}(x)y^{n-1} + \dots + a_1(x)y' + a_0(x)y = g(x) \quad (5)$$

Solusi umum untuk persamaan (5) adalah :

$$y(x) = y_h(x) + y_p(x) \quad (6)$$

Dengan  $y_h(x)$  merupakan solusi umum persamaan diferensial homogenya dan  $y_p(x)$  merupakan solusi khususnya atau transformasi Laplace [4].

Untuk memperoleh solusi khusus  $y_p(x)$  persamaan diferensial linear orde- $n$  non homogen maka dilakukan transformasi Laplace pada kedua sisi persamaan (5):

$$a_n(x)\mathcal{L}(y^n) + a_{n-1}(x)\mathcal{L}(y^{(n-1)}) + \dots + a_1(x)\mathcal{L}(y') + a_0(x)\mathcal{L}(y) = \mathcal{L}(g(x)) \quad (7)$$

di mana

$$\mathcal{L}(y^n(x)) = s^n Y(s) - s^{(n-1)}y(0) - s^{(n-2)}y'(0) - \dots - sy^{(n-2)}(0) - y^{(n-1)}(0) \quad (8)$$

$$\mathcal{L}(y^{(n-1)}(x)) = s^{(n-1)}Y(s) - s^{(n-2)}y(0) - \dots - sy^{(n-2)}(0) - y^{(n-1)}(0) \quad (9)$$

⋮

$$\mathcal{L}(y'(x)) = sY(s) - y(0) \quad (10)$$

$$\mathcal{L}(y(x)) = Y(s). \quad (11)$$

Misalkan diberikan kondisi awal untuk  $y(x)$  pada  $x = 0$  yaitu:

$$y(0) = c_0, y'(0) = c_1, \dots, y^{(n-1)}(0) = c_{n-1}$$

Substitusikan kondisi awal ke persamaan (8), (9), dan (10) untuk menyederhanakan persamaan tersebut.

$$\mathcal{L}(y^n(x)) = s^n Y(s) - c_0 s^{(n-1)} - c_1 s^{(n-2)} - \dots - c_{n-2} s - c_{n-1} \quad (12)$$

$$\mathcal{L}(y^{(n-1)}(x)) = s^{(n-1)} Y(s) - c_0 s^{(n-2)} - \dots - c_{n-2} s - c_{n-1} \quad (13)$$

⋮

$$\mathcal{L}(y'(x)) = sY(s) - c_0 \quad (14)$$

$$\mathcal{L}(y(x)) = Y(s) \quad (15)$$

Jika  $c_0, c_1, \dots, c_n$  adalah konstanta-konstanta yang diketahui adalah nol maka persamaan (12), (13), dan (14) menjadi

$$\mathcal{L}(y^n(x)) = s^n \cdot Y(s) \quad (16)$$

$$\mathcal{L}(y^{(n-1)}(x)) = s^{(n-1)} \cdot Y(s) \quad (17)$$

⋮

$$\mathcal{L}(y'(x)) = s \cdot Y(s) \quad (18)$$

$$\mathcal{L}(y(x)) = Y(s). \quad (19)$$

Substitusikan persamaan (16), (17), (18), dan (19) ke persamaan (7).

Sesuai dengan definisi 3 bahwa  $\mathcal{L}(f(x)) = F(s)$  maka persamaan (7) menjadi

$$a_n(x)s^n Y(s) + a_{n-1}(x)s^{(n-1)}Y(s) + \dots + a_1(x)sY(s) + a_0(x)Y(s) = F(s)$$

$$[a_n(x)s^n + a_{n-1}(x)s^{(n-1)} + \dots + a_1(x)s + a_0(x)]Y(s) = F(s)$$

$$Y(s) = F(s) \frac{1}{a_n(x)s^n + a_{n-1}(x)s^{(n-1)} + \dots + a_1(x)s + a_0(x)} \quad (20)$$

Misalkan untuk  $\frac{1}{a_n(x)s^n + a_{n-1}(x)s^{(n-1)} + \dots + a_1(x)s + a_0(x)} = G(s)$  maka

$$Y(s) = F(s) \cdot G(s) \quad (21)$$

Diketahui  $Y(s) = \mathcal{L}^{-1}(y(x))$ .

Berdasarkan definisi transformasi Laplace bahwa  $Y(s)$  dan  $F(s)$  adalah transformasi Laplace dari  $y(x)$  dan  $f(x)$ . Sudah pasti  $F(s)$  diketahui dan persamaan (21) kebalikan dari  $y(x)$ .

Karena persamaan (5) untuk  $x > 0$  maka solusi khusus dari persamaan (5) dapat dicari menggunakan Teorema Konvolusi sehingga didapatkan:

Diketahui :

$$F(s) = \int_0^{\infty} e^{-su} f(u) du \text{ dan } G(s) = \int_0^{\infty} e^{-sv} g(v) dv$$

Maka

$$F(s) \cdot G(s) = \int_0^{\infty} e^{-su} f(u) du \cdot \int_0^{\infty} e^{-sv} g(v) dv$$

$$F(s) \cdot G(s) = \int_0^{\infty} \int_0^{\infty} e^{-s(u+v)} f(u) g(v) du dv$$

Misal :  $u + v = t ; v = t - u$

$$F(s) \cdot G(s) = \int_{t=0}^{\infty} \int_{u=0}^t e^{-st} f(u) g(t-u) du dt$$

$$F(s) \cdot G(s) = \int_{t=0}^{\infty} e^{-st} \left[ \int_{u=0}^t f(u) g(t-u) du \right] dt$$

$$F(s) \cdot G(s) = \mathcal{L} \left[ \int_0^t f(u) g(t-u) du \right]$$

$$F(s) \cdot G(s) = \int_0^t f(u) g(t-u) du$$

Jadi, solusi partikuler untuk persamaan diferensial orde- $n$  non homogen dengan koefisien konstan adalah:

$$y_p(x) = F(x) \cdot W(x) = \int_0^x f(t) \cdot w(x-t) dt \quad (22)$$

Jadi solusi umum dari persamaan (5) adalah

$$y(x) = y_h(x) + y_p(x)$$

$$y(x) = y_h(x) + F(x) \cdot G(x)$$

$$y(x) = y_h(x) + \int_0^x f(t) \cdot w(x-t) dt \quad (23)$$

## 5. SIMPULAN

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka diperoleh kesimpulan bahwa persamaan diferensial non homogen orde- $n$  dengan koefisien konstanta dapat diselesaikan dengan fungsi Green dengan menggunakan metode transformasi Laplace. Solusi umum dari persamaan diferensial non homogen orde- $n$  dengan koefisien konstan adalah:

$$y(x) = y_h(x) + \int_0^x f(t) \cdot w(x-t) dt$$

### Saran

Pada penelitian ini, fungsi Green yang dibahas dalam penelitian ini hanyalah fungsi Green dari persamaan diferensial non homogen orde- $n$  dengan koefisien konstan, di mana untuk mendapatkan fungsi Green menggunakan metode transformasi Laplace. Untuk itu, diperlukan pengembangan lebih lanjut tentang fungsi Green dan cara mendapatkan fungsi Green. Misalnya mencari fungsi Green dari persamaan diferensial parsial dengan metode transformasi Fourier.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Alwi, Wahidah, dkk. 2015. Fungsi Green Yang Dikonstruksikan Pada Persamaan Diferensial Linear Tak Homogen Orde- $n$ . *Jurnal MSA*. Vol. 3, No.1, Januari-Juni 2015. UINAM, Makassar.
- [2] Bronson, R. dan Costa, G. 2003. *Persamaan Diferensial*. Erlangga, Jakarta.
- [3] Kartono. 2002. *Penuntun Belajar Persamaan Diferensial*. Andi Offset, Yogyakarta.
- [4] Djauhari, Eddy. 2015. Membangun Fungsi Green Dari Persamaan Linear Non Homogen Tingkat- $n$ . *Jurnal Matematika Integratif*. Vol. 11, No.2, Oktober 2015. Universitas Padjadjaran, Bandung.