

# PENGGUNAAN FUNGSI BESSEL PADA MODULASI FREKWENSI

Diajukan kepada Jurusan Matematika Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh Gelar Sarjana Matematika



Disetujui :

Dosen Pembimbing

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Ngatelan', written over a horizontal line.

Ir. NGATELAN

Nip : 131 124 436

FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

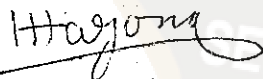
Diterima oleh panitia penguji Fakultas Teknik Universitas Diponegoro guna memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana matematika pada :

Tanggal :

Tim Penguji.

1. Ir. Ngatelan
2. Drs. Kushartantyo, SU
3. Drs. Djuwandi, SU
4. Drs. Solichin Zaki
5. Drs. Hardjito
6. Dra. Dwi Ispriyanti

Ketua Tim Penguji:

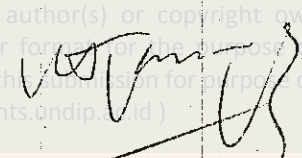


Drs. H. Haryono Wiryosadono

NIP. 130 077 407

Fakultas Teknik Universitas  
Diponegoro

Ketua Jurusan Matematika



Drs. Ketut Sudana Tanaya

NIP. 130 043 115

PENGANTAR

Sebelumnya kami panjatkan puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat yang diberikan kepada kami dalam penyusunan skripsi dengan judul " PENGUNAAN FUNGSI BESSEL PADA MODULASI FREKWENSI " hingga selesai.

Tak lupa kami mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bp.Ir.Ngatelan dan Ibu Dra.Sintarsih selaku dosen pembimbing dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai.
- 2.Bp.Drs.Ketut Sudana Tanaya beserta staf dosen pada Jurusan Matematik yang telah memberikan bekal ilmu kepada kami.
- 3.Bp-Ibu BA.Djoko Sujitno, Bp-Ibu Th.S.Suharto serta saudara-saudara kami yang telah membantu baik moral maupun materiil hingga terselesaikannya skripsi ini.
4. Tak lupa pula kepada rekan - rekan yang telah membantu selama penyusunan skripsi ini hingga selesai.

Akhirnya kami mohon ma'af yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan kami maupun kesalahan dalam penyusunan skripsi ini.

Dengan harapan skripsi ini dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Penyusun.

## A B S T R A K S I

Modulasi Frekwensi merupakan suatu sistem yang mana pembawa atau carier dimodulasi frekwensinya sedangkan amplitudonya konstan. Tegangan sinyal frekwensi yang termodulasi ini mempunyai bentuk gelombang sinusoidal yaitu:

$$e = E_c \sin(\omega_c t + m_f \sin \omega_m t)$$

Yang merupakan suatu fungsi sinus dari suatu sinus.

Selanjutnya dengan menggunakan teori fungsi Bessel, fungsi tersebut diturunkan ke bentuk kanonik fungsi Bessel :

$$m_f^2 \frac{d^2 y}{dm_f^2} + m_f \frac{dy}{dm_f} + (m_f^2 - n^2) Y = 0$$

Kemudian dicari penyelesaian di sekitar titik singular yaitu  $m_f = 0$ .

Penyelesaian dari fungsi Bessel tersebut yaitu :

$$J_n(m_f) = \left(\frac{m_f}{2}\right)^2 \left\{ \frac{1}{n!} - \frac{(m_f/2)^2}{1!(n+1)!} + \frac{(m_f/2)^4}{2!(n+2)!} - \frac{(m_f/2)^6}{3!(n+3)!} + \dots \right\}$$

Dengan  $m_f$  sebagai indeks modulasi.

Di dalam modulasi frekwensi, persamaan ini sangat penting untuk menentukan spektrum gelombang modulasi frekwensi.

## DAFTAR ISI

PENGANTAR .....	i
ABSTRAKSI .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
BAB I: PENDAHULUAN. ....	1
BAB II: FUNGSI BESSEL.	
II-1. Mencari penyelesaian di sekitar titik singular regulair $x = 0$ . ....	5
II-2. Rumus Recurensi. ....	13
II-3. Bentuk Integral Fungsi Bessel. ....	17
II-4. Rumus Jumlahan pada Koefisien Bessel. ....	19
II-5. Modifikasi dari Fungsi Bessel. ....	21
II-6. Fungsi Ber dan Bei. ....	22
II-7. Integral Lommel. ....	24
II-8. Ekspansi Fourier Bessel. ....	26
BAB III. MODULASI FREKWENSI.	
III-1. Pengertian Modulasi. ....	29
III-2. Diskripsi Isyarat Modulasi Frekwensi. ....	31
III-3. Spektrum Isyarat Modulasi Frekwensi. ....	39
BAB IV. KESIMPULAN. ....	52
DAFTAR PUSTAKA. ....	55