

**PENGEMBANGAN PROGRAM KOMPUTASI UNTUK ANALISIS  
KECEPATAN KRITIS DAN GETARAN SISTEM ROTOR  
MENGUNAKAN PYTHON OPEN SOURCE**

**Laporan Penelitian**

**ALEXANDER SEMBIRING**  
**2541612066**



**PROGRAM PROFESI INSINYUR  
SEKOLAH PASCASARJANA  
UNIVERSIAS ANDALAS  
PADANG  
2025**

**PENGEMBANGAN PROGRAM KOMPUTASI UNTUK ANALISIS  
KECEPATAN KRITIS DAN GETARAN SISTEM ROTOR  
MENGUNAKAN PYTHON OPEN-SOURCE**

**ALEXANDER SEMBIRING**

**2541612066**



**Laporan Penelitian**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh**

**Gelar Insinyur**

**Program Profesi Insinyur**

**Sekolah Pascasarjana**

**Universitas Andalas**

**PROGRAM PROFESI INSINYUR**

**UNIVERSITAS ANDALAS**

**PADANG**

**2025**

## HALAMAN PERSETUJUAN

**Judul Laporan Teknik** : **PENGEMBANGAN PROGRAM KOMPUTASI  
UNTUK ANALISIS KECEPATAN KRITIS DAN  
GETARAN SISTEM ROTOR MENGGUNAKAN  
PYTHON OPEN SOURCE**

**Nama** : **ALEXANDER SEMBIRING**

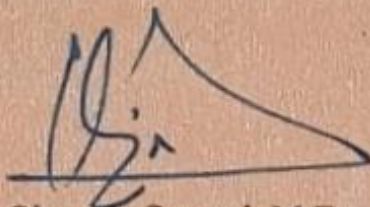
**Nomor Induk Mahasiswa** : **2541612066**

**Program Studi** : **PROGRAM PROFESI INSINYUR**

Laporan teknik ini telah diuji dan dipertahankan di depan panitia ujian Profesi Insinyur pada Sekolah Pascasarjana Universitas Andalas dan dinyatakan lulus pada tanggal 19 Desember 2025.

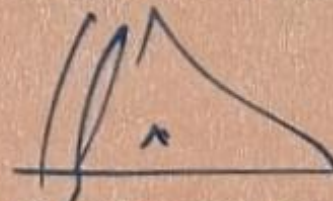
Menyetujui:

Pembimbing



Dr. Ir. Oknovia Susanti, M.Eng., IPM,  
ASEAN. Eng  
NIP. 19721026005012001

Koordinator Program Studi  
Program Profesi Insinyur



Dr. Ir. Oknovia Susanti, M.Eng., IPM,  
ASEAN. Eng  
NIP. 19721026005012001

Direktur Pascasarjana  
Universitas Andalas



Prof. Apt. Henny Lucida, Ph.D  
NIP. 19670115199103002



## ABSTRAK

**Alexander Sembiring**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan program Python open-source untuk analisis dinamika rotor, termasuk perhitungan frekuensi alami, kecepatan kritis, mode shape, dan respon unbalance. Program ini dirancang sebagai alternatif terjangkau dibandingkan perangkat lunak komersial seperti ANSYS dan MATLAB. Metode Elemen Hingga (FEM) digunakan untuk menghitung matriks massa dan kekakuan sistem rotor, yang kemudian digunakan untuk menghitung frekuensi alami dan mode shape. Selain itu, Campbell Diagram dihasilkan untuk mengidentifikasi kecepatan kritis di mana resonansi berpotensi terjadi. Hasil simulasi menunjukkan bahwa frekuensi alami dan kecepatan kritis dapat dihitung dengan akurat menggunakan program ini. Pada 0 rpm dan 6000 rpm, perbedaan frekuensi alami menunjukkan perubahan yang signifikan pada beberapa mode getaran. Respon unbalance pada kecepatan tinggi menunjukkan peningkatan amplitudo getaran, yang mengindikasikan adanya potensi resonansi dan kerusakan pada rotor. Dengan demikian, program ini dapat digunakan untuk mencegah resonansi dan merencanakan pemeliharaan preventif. Program Python yang dikembangkan memberikan solusi terjangkau bagi industri kecil dan laboratorium pendidikan untuk melakukan analisis dinamik rotor tanpa biaya perangkat lunak mahal. Program ini juga membantu dalam desain operasional dan perawatan mesin berputar yang lebih efisien.

**Kata kunci:** Sistem poros rotor, analisis dinamik, metode elemen hingga, kecepatan kritis, mode shape, unbalance, Python.

