|  |
| --- |
| **LAPORAN TUGAS BESAR METODE NUMERIS:**  **ANALISIS HUBUNGAN KUAT TORSI TERHADAP PANAS DARI MAGNET MOTOR ELEKTRIK** |
|  |
| **Disusun oleh :**  **YITZHAK EDMUND TIO MANALU**  **(22/499769/TK/54763)** |
| **PROGRAM STUDI S-1 TEKNOLOGI INFORMASI**  **UNIVERSITAS GADJAH MADA**  **TAHUN AJARAN 2023/2024** |

1. **PENDAHULUAN**
2. **Permasalahan yang Diangkat**

Permasalahan yang diangkat pada laporan ini berkaitan dengan hubungan perubahan panas magnet motor elektrik terhadap perubahan kuat torsi yang dimiliki oleh motor elektrik tersebut. Adapun data yang dimiliki terdiri dari 150 pasang nilai torsi dan panas magnet yang perlu diformulasikan terlebih dahulu untuk mengetahui karakteristiknya.

1. **Tujuan Simulasi Numeris**

Tujuan dari perlakuan simulasi numeris ini di antaranya adalah,

1. Mengetahui hubungan antara nilai torsi dan panas pada magnet motor elektrik
2. Mengetahui saat di mana nilai panas pada magnet motor elektrik bermula atau berhenti
3. **Kekangan Simulasi**

Simulasi ini belum menggunakan kekangan sebagai pertimbangan tambahan dalam formulasinya.

1. **METODE**
2. **Metode Numeris yang Digunakan beserta Alasannya**

Tujuan dari perlakuan simulasi numeris ini di antaranya adalah untuk menggabungkan ketiga metode numeris utama yang diperlukan, yaitu Gauss-Seidel, Newton Raphson, dan Secant Method. Oleh karena itu, untuk menghubungkan ketiga metode numeris, perlu diformulasikan alur logika yang tepat.

Metode numeris Gauss-Seidel merupakan metode yang pada dasarnya berfungsi untuk menyelesaikan persamaan linear. Selain itu, metode Newton Raphson dan Secant Method memiliki fungsi yang sama sehingga dapat dianggap sebagai pembanding antara satu sama lain saja. Tetapi, perlu diketahui bahwa terdapat perbedaan masukan dan keluaran antara kedua jenis metode ini.

Gauss-Seidel merupakan metode numeris bertipe Linear Equation Solver yang menerima input berupa matriks dan vektor dari persamaan linear dengan output berupa vektor yang berisikan nilai-nilai solusi dari persamaan linear. Hal ini berbeda dengan Newton Raphson dan Secant Method yang merupakan metode numeris bertipe Root-Finding. Kedua metode ini menerima input berupa fungsi dan mengeluarkan akar-akar dari fungsi yang diberikan. Oleh karena itu, diperlukan penghubung antara kedua jenis metode ini untuk menyelesaikan masalah yang diberikan dengan penambahan metode Power Linear Regression.

Metode Power Linear Regression berfungsi untuk mengolah data mentah menjadi regresi linear berpangkat. Regresi linear berpangkat ini memerlukan tahap penyelesaian persamaan linear pada bagiannya. Oleh karena itu, Power Linear Regression yang diperkuat dengan Gauss-Seidel digunakan untuk mengubah dataset menjadi sebuah persamaan linear. Kemudian, persamaan linear inilah yang diteruskan kepada Root-Finding methods, yaitu Newton Raphson dan Secant Method untuk ditemukan akar-akarnya (titik awal ketika y = 0 atau ketika fungsi berhasil turun kembali menyentuh sumbu y = 0).

Secara garis besar, berikut adalah alur metode numeris yang digunakan:

1. Data Set 🡺 [Power Linear Regression] 🡺 [Gauss-Seidel] 🡺 Function
2. Function 🡺 [Newton Raphson & Secant Method] 🡺 Roots
3. **Estimasi Awal**

Estimasi awal untuk bagian metode Gauss-Seidel tidak dispesifikasikan, sehingga default value pada fungsi langsung dijalankan, yaitu dengan menganggap estimasi = zero vector. Selain itu, estimasi tidak diperlukan untuk bagian metode numeris yang lainnya.

1. **Kriteria Pemberhentian Simulasi**

Simulasi diberhentikan dengan berbagai macam pertimbangan. Karena program menerapkan 4 jenis metode numeris, yaitu Power Linear Regression, Gauss-Seidel, Newton Raphson, dan Secant Method, diperlukan kriteria yang dapat mendukung kebutuhan masing-masing metode untuk melakukan pemberhentian simulasi.

Pada metode Power Linear Regression, tidak ada konfigurasi khusus untuk limitasi, kecuali penentuan pangkat tertinggi dengan pangkat tertinggi = regressPower – 1. Selain itu, pada metode Gauss-Seidel, limitasi dilakukan kepada nilai toleransi error, jumlah nilai tertoleransi minimum yang diizinkan, dan limit maksimal iterasi. Terakhir, pada kedua metode Root-Finding yang digunakan, hanya diterapkan nilai toleransi error dan limit maksimal iterasi yang sama nilainya seperti pada limitasi metode Gauss-Seidel.

Berikut adalah cuplikan konfigurasi yang terdapat pada kode yang dapat dikembangkan menjadi customizable.

1. **Pseudocode**

(masih dalam tahap formulasi)

1. **Code**

(masih terdapat beberapa fitur yang dalam tahap pengembangan)

(Apabila hendak mencoba, sebaiknya lakukan input angka 1 terus menerus hingga output keluar karena *user interface* yang dikembangkan masih belum sempurna)

1. **ANALISIS**
2. **Hasil Awal Simulasi**

aaa

1. **Variasi Ukuran Matriks**

(karena terdapat beberapa hasil yang tidak relevan dalam percobaan, maka percobaan variasi ukuran matriks belum dapat dilaksanakan)

1. **Analisis Hasil**

(analisis sementara)

Fungsi yang ditemukan secara garis besar memiliki koefisien pangkat tertinggi yang bernilai positif, sehingga hal ini menunjukkan bahwa panas magnet motor elektrik akan selalu meningkat seiring dengan meningkatnya torsi. Tentu hal ini cukup logis untuk menyatakan bahwa tidak mungkin ada titik di mana torsi meningkat, tetapi panas magnet motor elektrik justru menurun. Dalam hal ini, metode Root-Finding akhirnya menemukan titik di mana suhu magnet motor mulai meningkat, yaitu pada saat torsi bernilai sekitar 4657 Nm.

1. **KESIMPULAN**

(menimbang perlunya analisis kasus yang lebih mendalam sekaligus pengembangan kode yang menyesuaikan kebutuhan soal, maka kesimpulan belum dapat diformulasikan)