

---

## 1. Pendahuluan Latar Belakang

*Structural Health Monitoring* merupakan salah satu bidang keilmuan yang memiliki tujuan untuk mendeteksi kerusakan yang terjadi pada struktur bangunan untuk memonitor kesehatan dari suatu bangunan. *Structural Health Monitoring System* umumnya digunakan untuk memperpanjang umur dari suatu bangunan karena kemampuannya untuk mengidentifikasi kerusakan dan perubahan yang terjadi pada suatu bangunan lebih awal, sebelum terjadi kerusakan yang lebih parah dan mungkin membutuhkan biaya yang lebih besar untuk memperbaikinya.

Salah satu bangunan yang sering menggunakan *Structural Health Monitoring System* adalah jembatan. Untuk mengurangi biaya yang dikeluarkan dalam penerapan *Structural Health Monitoring System* pada jembatan, maka digunakan SHMS berbasis *wireless sensor network*. *Wireless sensor network* dipilih dikarenakan minimnya biaya yang dibutuhkan dalam penerapannya. Dan keunggulan dari penerapan aplikasi berbasis *wireless sensor network* dapat memberikan hasil yang sangat optimal dikarenakan kemampuannya yang dapat diterapkan pada banyak hal[2].

Di dalam *wireless sensor network* terdapat *in-network processing* yakni pemrosesan data yang terjadi pada setiap *node*-nya. Pengaplikasian *wireless sensor network* berdasar pada *node*-*node* kecil yang memiliki tugas untuk mengumpulkan data yang diterima. Yang kemudian data tersebut dikirimkan menuju sink node [2]. Salah satu yang menjadi pertimbangan ketika menggunakan *wireless sensor network* adalah karakteristik dari sumber dayanya yang terbatas. Dikarenakan banyaknya *node* yang harus diproses dan pengolahan data yang dilakukan pada setiap *sensor nodes*-nya. Sehingga efisiensi dari konsumsi sumber daya yang tersedia perlu dilakukan. Salah satu aspek yang dapat meminimalisir konsumsi sumber daya pada WSN adalah mengoptimalkan perutean *in-network processing*. Perutean ini diperlukan untuk mengurangi konsumsi sumber daya yang terbatas. Sehingga sumber daya dari *sensor node* yang ada pada WSN bisa bertahan lebih lama.

Salah satu cara untuk melakukan perutean adalah dengan menggunakan metode metaheuristik. Di dalam metode metaheuristik terdapat banyak sekali algoritma *routing* yang bisa digunakan. Diantaranya *Simulated Annealing* (SA), *Genetic Algorithm* (GA), *Cross Entropy* (CE), *Particle Swarm Optimization* (PSO), dll. Algoritma-algoritma tersebut dapat digunakan untuk menentukan rute paling optimal ketika melakukan pengiriman data. Sehingga konsumsi sumber daya pada WSN bisa diminimalisir. Penerapan algoritma *routing* membuat pengiriman data dari *sensor* dilakukan secara *hop-by-hop*. *Ant colony optimization* merupakan salah satu dari sekian banyak algoritma yang bisa digunakan untuk melakukan *routing*. Pada penelitian ini algoritma ACO dipilih dikarenakan pada penelitian-penelitian sebelumnya belum ditemukan penerapan ACO pada optimasi *routing in network processing* pada sistem *monitoring* kesehatan struktur jembatan. Alasan lain mengapa dipilih algoritma ACO adalah dikarenakan pada beberapa paper ditemukan bahwa algoritma ACO memiliki performa yang lebih baik daripada algoritma yang lebih modern dalam kondisi-kondisi tertentu. Salah satunya algoritma ACO mampu mencari solusi berupa jarak tempuh yang lebih pendek daripada algoritma genetika untuk data kurang dari 20 kota[18]. Penerapan algoritma ACO pada penelitian ini untuk menentukan rute paling optimal pada *in-network processing* di dalam Sistem *Monitoring Kesehatan Struktur Jembatan*.

### Topik dan Batasannya

Rumusan Masalah pada Tugas Akhir ini yaitu:

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma ant colony optimization untuk optimasi perutean in network processing dalam sistem *monitoring* kesehatan struktur jembatan?
2. Bagaimana hasil analisis performansi dari implementasi algoritma ant colony optimization untuk optimasi perutean *in-network processing* dalam sistem *monitoring* kesehatan struktur jembatan?

Batasan Masalah pada Tugas Akhir ini yaitu:

1. Pengujian algoritma ant colony optimization yang dilakukan terbatas pada emulator sunspot manager application dan pada sistem *monitoring* kesehatan struktur jembatan.
2. Pengujian algoritma yang dilakukan hanya terbatas pada parameter waktu yang dibutuhkan dalam optimasi perutean pada sistem *monitoring* kesehatan struktur jembatan. Dengan asumsi bahwa semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk melakukan proses routing, maka semakin sedikit konsumsi sumber daya yang terdapat pada WSN.
3. Hasil dari pengujian algoritma ant colony optimization dikomparasikan dengan performansi algoritma genetika untuk optimasi perutean pada sistem *monitoring* kesehatan struktur jembatan.

### Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai pada Tugas Akhir ini yaitu:

1. Mengimplementasikan algoritma ant colony optimization dalam optimasi perutean *in-network processing* untuk sistem *monitoring* kesehatan struktur jembatan.

2. Menganalisis hasil pengujian dari implementasi algoritma *ant colony optimization* berdasarkan parameter waktu yang dibutuhkan pada optimasi perutean *in-network processing* pada sistem *monitoring* kesehatan struktur jembatan.

### **Organisasi Tulisan**

Pada bab berikutnya adalah bab 2 yang berisikan penjelasan terkait studi literatur yang mendukung pengerjaan penelitian ini. Pada bab 3 dijelaskan sistem yang dibangun pada penelitian ini. Bab 4 berisikan hasil dari uji coba, evaluasi, dan analisis hasil dari uji coba yang telah dilakukan. Dan untuk bab 5, berisikan penjelasan terkait kesimpulan dari keseluruhan proses penelitian yang dilakukan beserta dengan saran untuk penelitian selanjutnya.