

INTISARI

MODIFIKASI METODE DIRECT DENGAN PENDEKATAN OPTIMISASI PARETO-LIPSCHITZ BERPARAMETER UNTUK MENYELESAIKAN MASALAH OPTIMISASI GLOBAL

Oleh

MIRA MUSTIKA

21/483808/SPA/00793

Dalam berbagai situasi kehidupan sehari-hari, kerap muncul permasalahan yang berkaitan dengan upaya mengoptimalkan suatu tujuan. Pada beberapa kasus, struktur fungsi tujuan yang hendak dioptimalkan tersedia secara eksplisit. Namun, dalam banyak aplikasi di bidang teknik, struktur tersebut sering kali tidak diketahui sehingga menimbulkan tantangan tersendiri dalam proses optimisasi. Salah satu metode optimisasi global tanpa derivatif yang mampu menangani kondisi tersebut adalah metode *DIRECT*. Metode ini dirancang untuk menyelesaikan masalah optimisasi global *box-constrained* dengan domain berupa *hyperrectangle* melalui tiga prosedur utama, yaitu pengambilan sampel, partisi, dan seleksi *hyperrectangle*. Meskipun efektif dalam menemukan cekungan yang memuat optimum global, metode *DIRECT* cenderung lambat ketika akurasi tinggi diperlukan, khususnya pada masalah multimodal.

Dalam disertasi ini, suatu modifikasi metode *DIRECT* diusulkan untuk meningkatkan kinerja dan efisiensi. Pendekatan Pareto berparameter dan skema dua tahap diterapkan pada prosedur seleksi *hyperrectangle*, disertai pengambilan sampel diagonal dan partisi biseksi. Parameter diterapkan secara eksplisit pada tahap pertama untuk membantu mencegah algoritma terjebak pada minimum lokal. Pada tahap kedua, himpunan *hyperrectangle* optimal Pareto direduksi dengan memilih tiga kategori *hyperrectangles*. Ukuran setiap *hyperrectangle* ditetapkan berdasarkan norma tak hingga. Kinerja algoritma dievaluasi melalui serangkaian percobaan numerik pada berbagai masalah optimisasi global yang meliputi kasus unimodal, multimodal, konveks, dan non-konveks. Hasil percobaan dan komparasi dengan beberapa algoritma tipe *DIRECT* lainnya menunjukkan keunggulan serta efisiensi modifikasi yang dikembangkan.

Kata-kata kunci: optimisasi global, metode *DIRECT*, pendekatan Pareto, parameter, skema dua tahap.

ABSTRACT

MODIFICATION OF THE DIRECT METHOD WITH PARAMETERIZED PARETO-LIPSCHITZIAN OPTIMIZATION APPROACH TO SOLVING GLOBAL OPTIMIZATION PROBLEMS

By

MIRA MUSTIKA

21/483808/SPA/00793

In various real-world situations, problems often arise from the need to optimize a particular objective. In some cases, the structure of the objective function is explicitly available. However, in many engineering applications, the structure is frequently unknown, creating additional challenges in the optimization process. One derivative-free global optimization method capable of addressing such conditions is the `DIRECT` method. This method is designed to solve box-constrained global optimization problems with a hyperrectangle domain through three main procedures: sampling, partitioning, and hyperrectangle selection. The `DIRECT` method has proven effective in identifying basins that contain the global optimum, but it tends to be slow when high accuracy is required, particularly for multimodal problems.

This dissertation develops a modification of the `DIRECT` method aimed at improving its performance and efficiency. The modification integrates a parameterized Pareto-based approach and a two-stage scheme in the hyperrectangle selection procedure. A parameter is applied explicitly in the first stage to help prevent the algorithm from being trapped in local minima. In the second stage, the set of Pareto-optimal hyperrectangles is reduced by selecting three categories of hyperrectangles. In addition, diagonal sampling and bisection partitioning procedures are employed. The size of each hyperrectangle is determined based on the infinity norm. The performance of the algorithm is evaluated through a series of numerical experiments on various global optimization problems, including unimodal, multimodal, convex, and nonconvex cases. The results of these experiments, along with comparisons against several other `DIRECT`-type algorithms, demonstrate the advantages and efficiency of the proposed modification.

Keywords: global optimization, `DIRECT` method, Pareto approach, parameter, two-phase scheme.