

## ABSTRAK

Karena adanya variasi antar-kelas yang halus dan kesamaan intra-kelas yang tinggi, Fine-Grained Visual Classification (FGVC) menghadirkan tantangan yang signifikan, seringkali menyebabkan bias perhatian dan kesulitan dalam mempelajari fitur-fitur yang benar-benar diskriminatif. Dengan menggunakan counterfactual reasoning untuk mengukur dampak perhatian, Counterfactual Attention Learning (CAL) diperkenalkan sebagai metode untuk mengatasi masalah ini dengan membandingkannya dengan peta perhatian palsu yang dihasilkan secara acak. Distribusi probabilitas yang berbeda membantu memodelkan perhatian palsu ini, memungkinkan jaringan untuk mempelajari pola perhatian yang lebih efisien dan objektif. Namun, keacakan alami dari distribusi ini dapat menimbulkan variabilitas stokastik yang membatasi stabilitas dan kinerja model. Studi ini mengusulkan mekanisme Annealed Counterfactual Attention (ACA), yang mengintegrasikan strategi annealing ke dalam arsitektur CAL, untuk mengatasi masalah ini. ACA memungkinkan model untuk mengeksplorasi berbagai perilaku perhatian selama fase pelatihan awal dan secara bertahap beralih ke perhatian aktual, sehingga meningkatkan kemampuannya untuk fokus pada area yang relevan dan diskriminatif. Peningkatan bertahap ini meningkatkan baik kapasitas generalisasi maupun kualitas perhatian. Dua dataset benchmark FGVC, CUB-200-2011 dan FGVC-Aircraft, digunakan untuk eksperimen. Model ACA yang diusulkan melampaui metode terkini, meningkatkan akurasi sebesar 0,77% pada FGVC-Aircraft dan 0,09% pada CUB-200-2011, serta mengurangi waktu inferensi sebesar 77,27 detik dan 11,65 detik, tanpa meningkatkan parameter atau Floating-Point Operations (FLOPs) dibandingkan dengan model CAL dasar. Hal ini menunjukkan efektivitas mekanisme annealing dalam menstabilkan pembelajaran perhatian dan meningkatkan akurasi klasifikasi.

**Keywords:** Annealing, Distribusi Acak, Counterfactual Reasoning, Mekanisme Perhatian, Fine-grained Classification.