

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Deep learning terbukti merupakan teknik yang efisien dan efektif dalam menangani banyak kasus pada pembelajaran mesin yang menantang [1], [2]. Salah satu *class* dari algoritma *deep learning* adalah *deep recurrent neural networks* (DRNN). Algoritma ini sudah sering digunakan pada berbagai kasus yang berbasis urutan seperti pengenalan ucapan, terjemahan mesin, pembuatan teks dan lain sebagainya [3], [4].

Secara umum disepakati bahwa pemilihan *hyperparameter* merupakan hal yang penting [5]. Berdasarkan hasil survei literatur, sebagian besar penelitian yang berhubungan dengan DRNN hanya fokus pada optimasi pelatihan DRNN dan aplikasi praktisnya di bidang-bidang seperti *computer vision*, pendeteksi atau pengenalan objek dan lain sebagainya. Masih sedikit penelitian yang membahas mengenai optimasi dan otomatisasi *hyperparameter* DRNN yang dapat ditemukan dalam literatur ilmu komputer modern [5]. Optimasi dan otomatisasi *hyperparameter* DRNN bergantung pada desain DRNN. Desain DRNN mengacu pada pemilihan sekumpulan nilai *hyperparameter* seperti *learning rate*, *dropout*, inialisasi bobot, jumlah *hidden layer*, jumlah *epoch*, jumlah iterasi, ukuran *batch* dan lain-lain. Pengaturan *hyperparameter* DRNN dapat dilihat sebagai masalah dalam pembelajaran mesin. Terlepas dari keberhasilan DRNN dalam implementasinya terhadap beberapa kasus di dunia nyata, masih merupakan tugas yang menantang untuk merancang parameter [6], [7].

Metode umum untuk pemilihan *hyperparameter* DRNN ada tiga jenis yaitu pencarian manual, pencarian grid, dan pencarian acak. Dari ketiga jenis metode pemilihan *hyperparameter* tersebut masing-masing memiliki kelemahan. Pada pencarian manual seorang peneliti harus memiliki pengetahuan luas dan pengalaman untuk mendapatkan nilai parameter yang bagus, karena pada metode ini seorang peneliti secara manual memilih set nilai *hyperparameter* DRNN. Akibatnya proses tersebut memakan waktu dan melelahkan [8]. Pencarian grid (*grid search*) tidak efektif untuk mencari ruang parameter pada dimensi yang tinggi. Sedangkan pencarian acak (*random search*) tidak mampu beradaptasi karena proses pemilihan *hyperparameter* yang harus dievaluasi dan tidak memperhitungkan hasil sebelumnya [6].

Kemudian cabang lain dari pembelajaran mesin yaitu kecerdasan kolektif (*swarm intelligence*). Cabang tersebut menerapkan pendekatan metaheuristik yang diilhami oleh alam, seperti algoritma genetika (GA) [9], [10], *bee colony optimization* (BCO) [11], [12], *cuckoo search* (CS) [13], dan *firefly algorithm* (FA) [14], [15], [16], [17], [18], *differential evolution*

(DE), *particle swarm optimization* (PSO), dan lain-lain. Perlu diketahui bahwa algoritma metaheuristik dapat memperoleh hasil yang lebih baik daripada ketiga metode pencarian *hyperparameter* yang sudah dijelaskan di atas [6].

1.2. Perumusan Masalah

Pengaturan *hyperparameter* algoritma *deep recurrent neural networks* belum otomatis dan tidak optimal.

1.3. Tujuan

Memdesain model untuk pengaturan *hyperparameter* algoritma *deep recurrent neural networks* otomatis yang optimal.

1.4. Batasan Masalah

1. Jenis data latih, validasi dan uji adalah dataset *time series* cuaca.
2. *Hyperparameter* yang dioptimasi dan diotomatisasi antara lain *dense*, total unit setiap *layer* dan ukuran *batch*.

1.5. Rencana Kegiatan

1. Studi Literatur

Kegiatan yang dilakukan sebelum penelitian adalah melakukan studi literatur, yaitu mempelajari hasil penelitian tentang pengaturan *hyperparameter* algoritma DRNN yang sudah ada. Rentang waktu hasil penelitian adalah *paper* yang dipublikasikan di lima tahun ke belakang. Hal ini bertujuan agar metode yang digunakan merupakan metode terkini dan mengikuti perkembangan penelitian pengaturan *hyperparameter* algoritma DRNN.

2. Merancang Model

Model yang dirancang adalah model *firefly algorithm* untuk kasus pengaturan *hyperparameter* algoritma DRNN. Model dirancang dengan pendekatan *model based*

hyperparameter selection dan dataset yang akan digunakan adalah dataset *time series* cuaca.

3. Pengujian dan Analisis Model

Model yang telah dibangun akan dilatih menggunakan data latih dan diuji menggunakan data uji. Sebelum diuji data akan divalidasi terlebih dahulu menggunakan data validasi. Hasil uji akan dievaluasi menggunakan *Mean Square Error* (MSE). Kemudian hasil tersebut dianalisis sehingga mendapat kesimpulan bahwa model yang diajukan memiliki performa yang baik untuk pengaturan *hyperparameter* algoritma DRNN atau tidak.

4. Menulis Dokumentasi

Hasil penelitian didokumentasikan ke dalam sebuah *paper*.

1.6. Jadwal Kegiatan

Jadwal pelaksanaan tugas akhir adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Jadwal kegiatan tugas akhir.

Kegiatan	Bulan							
	Tahun 2019				Tahun 2020			
	9	10	11	12	1	2	3	4
Studi literatur								
Merancang model								
Pengujian dan analisis model								
Menulis dokumentasi								