

ABSTRAK

Artificial Neural Network (ANN) merupakan salah satu pendekatan utama dalam kecerdasan buatan yang meniru cara kerja otak manusia dalam mengenali pola dan memproses informasi. Tugas akhir ini berfokus pada perancangan arsitektur ANN menggunakan metode systolic array untuk mempercepat komputasi, khususnya pada tahap propagasi maju (forward propagation). Arsitektur yang dikembangkan terdiri dari Processing Element (PE) dalam bentuk array 4×5 pada lapisan tersembunyi dan 5×2 pada lapisan keluaran. Setiap PE melakukan operasi perkalian dan penjumlahan terakumulasi (Multiply-Accumulate/MAC) dengan dukungan register delay agar pemrosesan data berlangsung sinkron. Proses perhitungan dimulai dari input yang diproyeksikan ke lapisan tersembunyi untuk menghasilkan nilai linear (Z_2), kemudian dikonversi melalui fungsi aktivasi sigmoid menjadi nilai aktivasi (A_2). Nilai ini selanjutnya digunakan sebagai input pada lapisan keluaran untuk menghasilkan output linear (Z_3), yang kembali diproses dengan fungsi sigmoid sehingga menghasilkan output akhir (A_3) dalam bentuk probabilitas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa arsitektur systolic ANN mampu melakukan komputasi secara paralel dan konsisten dengan tingkat akurasi yang stabil. Perbandingan waktu eksekusi menunjukkan bahwa implementasi menggunakan Python dan MATLAB relatif lebih lambat karena bekerja secara sekuensial, sedangkan arsitektur systolic array yang diusulkan mampu menyelesaikan komputasi dalam waktu lebih singkat. Hal ini membuktikan bahwa pendekatan systolic array lebih efisien dan potensial untuk aplikasi yang membutuhkan pemrosesan cepat dan real-time.

Kata kunci: *Artificial Neural Network, Systolic Array, Processing Element, Forward Propagation, Sigmoid.*